piezosystemjena
unglaublich präzise

Bedienungsanleitung

Spannungsverstärker

nano box USB

Bitte lesen Sie sorgfältig die Bedienungsanleitung vor dem Einschalten des Gerätes.
Beachten Sie bitte insbesondere die Sicherheitshinweise!

CE

Version: 2.0

letzte Änderung: 2/23/2012 JF

Telefon 03641/66880 • Fax 03641/668866 • info@piezojena.com • www.piezosystem.de

piezosystem jena
unglaublich präzise

Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand	1
2	Zertifizierung von piezosystem jena	1
3	Konformitätserklärung	2
4	Lieferumfang	2
5	Allgemeine Hinweise zu Piezoaktoren und Spannungsverstärkern	2
6	Sicherheitshinweise	3
6.1	Installation, Stromanschluss	4
6.2	Betrieb	5
6.3	Pflege und Wartung	5
6.4	Umgebungsbedingungen	5
7	Beschreibung des Spannungsverstärkers	6
7.1	Allgemeines	6
7.2	technische Daten	7
7.3	Inbetriebnahme	7
7.3.1	Installation des USB-Treibers (Windows XP)	7
7.3.2	Installation des USB-Treibers (Windows 7)	13
7.4	Bedienung	17
7.4.1	Anschluss Spannungsversorgung	17
7.4.2	Anschluss Piezoaktor	17
7.4.3	Steuerung über USB (VCP)	17
8	Anschlussbelegungen	18
8.1	Aktoranschluss D-SUB15 (Stecker)	18
8.2	USB	18
8.3	Spannungsversorgung	18
9	Anhang	18
9.1	Kommandobeschreibung	18
9.1.1	Betriebskommandos	19
9.1.1.1	Kommando: idn	20
9.1.1.2	Kommando: rst	21
9.1.1.3	Kommando: break	21
9.1.1.4	Kommando: start	22
9.1.1.5	Kommando: stop	22
9.1.1.6	Kommando: stat	23
9.1.1.7	Kommando: err	23
9.1.1.8	Kommando: def	24
9.1.1.9	Kommando: defp	25
9.1.1.10	Kommando: hvon	27
9.1.1.11	Kommando: volt	28
9.1.1.12	Kommando: mvolt	29
9.1.1.13	Kommando: pos	29
9.1.1.14	Kommando: mpos	30
9.1.1.15	Kommando: sens	30
9.1.1.16	Kommando: cl	31
9.1.1.17	Kommando: ki	31
9.1.1.18	Kommando: resgen	32

9.1.1.19 Kommando: version 32
9.1.1.20 Kommando: serno 33
9.1.1.21 Kommando: s 33
9.1.1.22 Arbitrary(Tabellen)-Funktion 33
9.1.1.22.1 Kommando: tbres 34
9.1.1.22.2 Kommando: tbpos 34
9.1.1.22.3 Kommando: tblo 35
9.1.1.22.4 Kommando: tbhi 35
9.1.1.22.5 Kommando: tbptr 36
9.1.1.22.6 Kommando: tbval 37
9.1.1.23 Funktionsgenerator 37
9.1.1.23.1 Kommando: sin 38
9.1.1.23.2 Kommando: rect 39
9.1.1.23.3 Kommando: tria 39
9.2 Status (Doppelwort) 41
9.3 Fehler (Doppelwort) 42
9.4 Default (Doppelwort) 44

1 Gegenstand

Diese Anleitung beschreibt den Spannungsverstärker nano box USB von ***piezosystem jena***. Weiterhin finden Sie Sicherheitshinweise beim Umgang mit Piezoelementen.

Bei Problemen wenden Sie sich bitte an den Hersteller des Gerätes:
piezosystem jena, Prüssingstraße 27, 07745 Jena. Tel: (0 36 41) 66 88-0

2 Zertifizierung von piezosystem jena

Die Firma ***piezosystem jena*** GmbH ist seit 1999 nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert und arbeitet nach einem anerkannten Qualitätsmanagementsystem.

ZERTIFIKAT

TIC TÜV International Certification TÜV CERT

für das Managementsystem nach DIN EN ISO 9001:2008

Die regelwerkskonforme Anwendung wurde nachgewiesen und wird gemäß Zertifizierungsverfahren bescheinigt für das Unternehmen

piezosystemjena unglaublich präzise

piezosystem jena GmbH
Prüssingstraße 27
07745 Jena

Geltungsbereich

Entwicklung, Fertigung und Verkauf piezoelektrischer Verstellsysteme und optischer Faserschalter.

Zertifikat-Registrier-Nr. TIC 15 100 9679 — Gültig bis 2012-09-11

Audit Bericht Nr: 3330 20YF J0 — Erstzertifizierung 1999

Diese Zertifizierung wurde gemäß TIC-Verfahren zur Auditierung und Zertifizierung durchgeführt und wird regelmäßig überwacht.

TÜV Thüringen e.V.
Zertifizierungsstelle für Systeme und Personal

TÜV THÜRINGEN

Jena, 2009-12-14

IAF

TGA-ZM-03-06-00

TIC

Mitglied TÜV CERT

Zertifizierungsstelle des TÜV Thüringen e.V. • Ernst-Ruska-Ring 6 • D-07745 Jena • ☎ +49 3641 399740 • ✉ zertifizierung@tuev-thueringen.de

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen für den Betrieb und Umgang mit Piezoaktoren. Bitte nehmen Sie sich die Zeit, diese Informationen zu lesen. Piezopositioniersysteme sind mechanische Systeme von höchster Präzision. Durch den richtigen Umgang stellen Sie sicher, dass das System die geforderte Präzision auch über lange Zeit einhält.

3 Konformitätserklärung

EU-Konformitätserklärung

Für das Erzeugnis

nano box USB

wird hiermit bestätigt, dass sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG und der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG festgelegt sind.

Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die nach den anhängenden Fertigungszeichnungen - die Bestandteil dieser Erklärung sind - hergestellt werden.

Folgende harmonisierten Normen wurden angewendet:

Sicherheit nach EN61010-1:2001
Funkentstörung nach EN 61326-1:2006
Störfestigkeit nach EN 61326-1:2006

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller/Importeur

piezosystem jena GmbH

Prüssingstraße 27, 07745 Jena

abgegeben durch

Geschäftsleitung

Jena, 01/2010

4 Lieferumfang

Bitte prüfen Sie nach Erhalt die Vollständigkeit der Lieferung, bestehend aus:

- nano box USB
- Netzteil 24VDC
- USB-Kabel

Die Bedienungsanleitung und der USB-Treiber kann auf unserer Internetseite www.piezosystem.de unter der Rubrik **Downloads** heruntergeladen werden.

5 Allgemeine Hinweise zu Piezoaktoren und Spannungsverstärkern

- Piezoaktoren von ***piezosystem jena*** werden mit Spannungen bis 150V angesteuert. Beachten Sie bitte die Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit diesen Spannungen.
- Nach dem Transport von Piezoaktoren sollten sich diese vor dem Einschalten ca. 2h der Raumtemperatur

anpassen können.

- Piezoaktoren sind stoß- und schlagempfindlich (Bruchgefahr). Vermeiden Sie auch bei eingebauten Piezoaktoren derartige Einwirkungen. Durch den piezoelektrischen Effekt können bei Stoß- oder Schlageinwirkungen Spannungen erzeugt werden, die zu Überschlägen führen können.
- Piezoaktoren sind mit hohen Druckkräften belastbar. Ohne Vorspannung dürfen sie nicht auf Zug belastet werden. Beachten Sie, dass bei Stoßeinwirkungen (z.B. Herunterfallen) und bei hochdynamischen Anwendungen Beschleunigungen des Keramikmaterials und somit auch Zugkräfte auftreten. Piezoaktoren mit mechanischer Vorspannung können im Rahmen der Vorspannung auf Zug belastet werden.
- Bei Ansteuerung der Aktoren mit einer Spannung im oberen Stellbereich kann bei Abschaltung der Steuerspannung allein durch die noch erfolgende Bewegung der Keramik eine beträchtliche elektrische Gegenspannung erzeugt werden, die zu Überschlägen führen kann.
- Durch strukturbedingte Verlustprozesse innerhalb der Keramik kommt es zu einer Erwärmung beim dynamischen Betrieb. Bei ungenügenden Kühlungsmaßnahmen kann es zu Ausfällen kommen. Eine Erwärmung über der Curietemperatur (übliche Werte ca. 140°C - 250°C) lässt den piezoelektrischen Effekt verschwinden.
- Piezoaktoren können elektrisch als Kondensatoren angesehen werden. Die Entladungszeiten liegen im Bereich von Stunden bis Tagen. Deshalb können auch nach Trennung der Piezoaktoren von der Spannungsversorgung hohe Spannungen anliegen. Bleibt der Aktor mit der Elektronik verbunden, so wird er innerhalb einer Sekunde nach dem Abschalten auf ungefährliche Spannungswerte entladen.
- Piezoaktoren können durch Erwärmung oder Abkühlung und der damit verbundenen Längenänderung eine Spannung an den Anschlüssen erzeugen. Bedingt durch die Eigenkapazität ist das Entladungspotential nicht zu vernachlässigen. Bei üblicher Raumtemperatur ist dieser Effekt unbedeutend.
- Piezoaktoren von ***piezosystem jena*** sind justiert und verklebt. Ein Öffnen der Stellelemente führt zur Dejustage. Eine Beschädigung des inneren Aufbaus ist dabei nicht auszuschließen. Dieses kann zur Funktionsunfähigkeit führen. Geräte von ***piezosystem jena*** dürfen deshalb nicht geöffnet werden. Ein Öffnen führt zum Garantieverlust!
- Verwenden sie nur mitgelieferte Kabel und Verlängerungen. So können Geräteausfälle durch evtl. falsche Verbindungen verhindert werden.
- Bei Problemen wenden Sie sich bitte an ***piezosystem jena*** oder an den jeweiligen Händler. Die für die jeweiligen Länder verantwortlichen Repräsentanten finden Sie auf unserer Webseite http://www.piezojena.de unter der Rubrik Repräsentanten.

Achtung! Trotz mechanischer Vorspannung können Stoßkräfte (z.B. Fallenlassen oder Anstoßen) zu einer Beschädigung des eingebauten Keramikelementes führen. Bei Beschädigungen des Piezoaktors aufgrund derartiger Einwirkungen können wir keine Garantie übernehmen. Bitte gehen Sie deshalb sehr sorgfältig mit Ihrem Piezoaktor um.

6 Sicherheitshinweise

Symbole:

GEFAHR! Dieses Symbol weist auf die Gefahr von Elektrounfällen hin. Damit verbundene Warnhinweise sind unbedingt zu beachten.

ACHTUNG! Dieses Symbol weist auf zu beachtende Anweisungen in der Bedienungsanleitung hin, die zusätzliche Hinweise zur Bedienung und Wartung enthalten.

GEFAHR

- Öffnen Sie das Gerät in keinem Fall! Im Inneren des Gerätes befinden sich keine Teile, die vom Benutzer selbst gewartet werden können. Das Öffnen oder Entfernen der Abdeckungen könnte einen elektrischen Schlag verursachen oder zu anderen gefährlichen Situationen führen. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem technischen Personal durchgeführt werden.
- Vermeiden Sie das Eindringen von Flüssigkeiten in die Geräte! Diese können zu einem elektrischen Schlag, Brand oder Fehlfunktion des Gerätes führen.
- Bitte beachten Sie, dass die OUT-Buchse auf der Frontplatte unter gefährlicher Spannung liegen kann. Bitte berühren Sie nicht die Kontakte.

ACHTUNG

- Achten Sie auf ausreichende Belüftung der Steuerelektronik. Lüftungsschlitze dürfen nicht blockiert werden. Die Geräte sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen (z.B. Heizung, Ofen usw.) aufgestellt werden.
- Betreiben Sie die Geräte von ***piezosystem jena*** nur in sauberer und trockener Umgebung. Nur dafür speziell vorgesehene Geräte und Piezoelemente dürfen unter abweichenden Umgebungsbedingungen betrieben werden.
- ***piezosystem jena*** übernimmt keine Garantie bei Fehlfunktionen durch fremdes Zubehör. Besonders geregelte Systeme sind nur in dem von ***piezosystem jena*** ausgeliefertem Zustand voll funktionstüchtig. Das Verwenden zusätzlicher Kabel oder abweichender Stecker verändert die Kalibrierung und andere spezifizierte Daten. Dieses kann bis zur Fehlfunktion der Geräte führen.
- Piezoelemente sind empfindliche Präzisionsgeräte von großem Wert. Bitte behandeln Sie die Geräte dementsprechend. Achten Sie auf einen mechanisch saubere Befestigung der Piezoelemente, ausschließlich an den dafür vorgesehenen Befestigungsstellen!

Unter den nachfolgend aufgeführten Umständen müssen die Geräte sofort vom Netz getrennt und ein Servicetechniker konsultiert werden:

- beschädigte Kabel (z.B. Netzkabel)
- Flüssigkeiten sind in das Gerät gelangt
- das Gerät war Regen ausgesetzt oder ist mit Wasser in Berührung gekommen
- das Gerät funktioniert bei Bedienung entsprechend der Bedienungsanleitung nicht ordnungsgemäß

6.1 Installation, Stromanschluss

GEFAHR

- Greifen Sie niemals mit nassen Händen an den Netzstecker. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.
- Nicht in Räumen installieren, in denen leicht entzündliche Substanzen gelagert werden. Kommen leicht entzündliche Substanzen mit elektrischen Bauteilen in Kontakt, besteht die Gefahr von Feuer oder einem elektrischen Schlag.
- Nehmen Sie keine Veränderungen am Netzkabel vor. Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf das Netzkabel und verlegen Sie es so, dass es nicht übermäßig gespannt oder geknickt ist. Das Netzkabel könnte sonst beschädigt werden, und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages bzw. Brandgefahr.
- Ziehen Sie niemals am Kabel, um den Netzstecker zu ziehen. Dadurch könnte das Netzkabel beschädigt werden und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages oder Brandgefahr.

ACHTUNG

- Verwenden Sie nur das mitgelieferte Zubehör. Stecken Sie die Netzkabel ausschließlich in Schutzleitersteckdosen.
- Stellen Sie das Gerät niemals an einem Platz auf, an dem das Netzkabel beschädigt oder zur Stolperfalle werden kann. Stellen Sie niemals Geräte auf das Netzkabel.
- Stellen Sie das Gerät so auf, dass die Lüftungsschlitze nicht blockiert werden und eine ausreichende Belüftung der Steuerelektronik gewährleistet wird.
- Stecken Sie den Netzstecker vollständig in die Schutzleitersteckdose, damit es sich nicht versehentlich lösen kann.
- Halten Sie den Netzstecker immer frei zugänglich, damit er im Notfall gezogen werden kann.
- Der Netzstecker ist die Trennstelle vom Versorgungsnetz.

6.2 Betrieb

GEFAHR

- Öffnen Sie das Gerät in keinem Fall! Im Inneren des Gerätes befinden sich keine Teile, die vom Benutzer selbst gewartet werden können. Das Öffnen oder Entfernen der Abdeckungen könnte einen elektrischen Schlag verursachen oder zu anderen gefährlichen Situationen führen. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem technischen Personal durchgeführt werden.
- Achten Sie darauf, dass kein Wasser oder entflammbare Flüssigkeiten ins Innere des Spannungsverstärkers gelangen. Kommen elektrische Bauteile mit diesen Substanzen in Kontakt besteht Feuergefahr und die Gefahr eines elektrischen Schlages.

ACHTUNG

- Falls Sie Rauchentwicklung, starke Hitze oder einen ungewöhnlichen Geruch am Spannungsverstärker feststellen, schalten Sie ihn bitte sofort aus und ziehen Sie den Netzstecker. Nehmen Sie mit unserem technischen Service Kontakt auf.

6.3 Pflege und Wartung

ACHTUNG

- Schalten Sie den Spannungsverstärker immer aus und ziehen Sie den Netzstecker, bevor Sie das äußere Gehäuse des Gerätes reinigen.
- Verwenden Sie zum Reinigen ein gut ausgewrungenes Tuch. Verwenden Sie niemals Alkohol, Benzin, Verdünner oder andere leicht entflammbare Substanzen. Ansonsten besteht Feuergefahr oder die Gefahr eines elektrischen Schlages.

6.4 Umgebungsbedingungen

Der Spannungsverstärker ist unter folgenden Umgebungsbedingungen einsetzbar:
- Verwendung nur in Innenräumen
- bei einer Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich: 5 ... 35 °C
- relative Luftfeuchte: 5 ... 95% (nicht kondensierend)

Die empfohlenen Einsatzbedingungen sind:
- Verwendung nur in Innenräumen
- bei einer Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich: 20...22 °C
- relative Luftfeuchte: 5 ... 80% (nicht kondensierend)

7 Beschreibung des Spannungsverstärkers

7.1 Allgemeines

Der Spannungsverstärker nano box USB wurde als universelle Lösung für einkanalige Positionieraufgaben mit niedriger Dynamik entwickelt. Ein interner digitaler Driftausgleich ermöglicht die Verwendung von closed loop Aktoren mit dem Artikelnummersuffix "D". Als Messsystem wird ausschließlich DMS unterstützt.

Ansicht der Versorgungsseite

Ansicht der Aktorseite

Die Kommunikation der nano box USB mit dem PC wird mit Hilfe einer virtuellen seriellen Schnittstelle (VCP) realisiert. Das gestattet die Verwendung eines beliebigen Terminal-Programmes (Hyper-Terminal, HTERM, ...).

Die zweifarbige Kontroll-LED signalisiert den Fehlerzustand und den Status der nano box USB. Die verschiedenen Zustände werden folgendermaßen dargestellt:

Signal	Bedeutung
permanent ROT	keine USB-Verbindung zum PC
permanent GRÜN	OK
schnell ROT blinkend	Fehler, siehe Fehlerliste
schnell GRÜN blinkend	Aktor fährt
langsam GRÜN blinkend	es wird versucht einen gesteckten Aktor zu erkennen

7.2 technische Daten

Artikelnummer	E-320-00
Spannungsversorgung	24V DC, +/-10%
max. Stromaufnahme	100mA
Sicherungen	250mA, intern, selbstrückstellend
Abmessungen BxTxH	24mmx108mmx68mm
Masse	130g
Kanalanzahl	1
Ausgangsleistung	1,5W
Ausgangsstrom	10mA
Ausgangsspannung	0..130V
Ausgangsstecker	D-SUB 15
Wandlerauflösung Spannungsausgang	16 Bit
Wandlerauflösung Messsystem	16 Bit

7.3 Inbetriebnahme

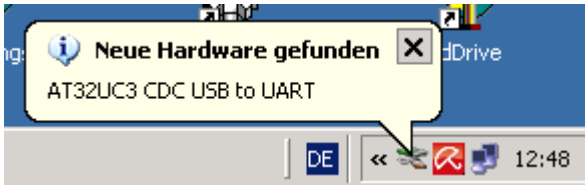
Die Bedienung der nano box USB erfolgt ausschließlich über die USB-Schnittstelle. Versorgt wird die nano box USB über USB (Steuerung) und mit Hilfe eines externen 24V= Steckernetzteiles (Hochspannungsteil).

Schließen Sie nun den Aktor und das Steckernetzteil an die dafür vorgesehenen Anschlüsse an. Dann verbinden Sie die nano box USB über das mitgelieferte USB-Kabel mit dem PC. Nun leuchtet die Kontroll-LED permanent rot. Wurde bereits der USB-Treiber installiert wird die nano box USB vom PC erkannt. Dabei blinkt die Kontroll-LED langsam grün (ca. 0,5s). Wenn nicht, muss noch der USB-Treiber für das jeweilige Betriebssystem installiert werden. Der USB-Treiber unterstützt Windows XP, Vista und Windows 7, jeweils in den 32-Bit und den 64-Bit Varianten. Die Installation des Treibers wird im Anschluss beschrieben, wobei die Beschreibung für Windows 7 auch für Vista gilt.
Nach 2-3 Sekunden leuchtet die Kontroll-LED permanent grün; damit signalisiert die nano box USB dass der Aktor erkannt wurde und sonst kein Fehler vorliegt.

7.3.1 Installation des USB-Treibers (Windows XP)

Laden Sie sich aus dem Internet von der Seite www.piezosystem.de unter der Rubrik **Downloads** den USB-Treiber für die nano box USB herunter. Kopieren sie diesen Treiber (der Name ist **at32uc3xxx_cdcx32_64.inf**) in ein Verzeichnis Ihrer Wahl (im Beispiel wird das Laufwerk D:\ verwendet).

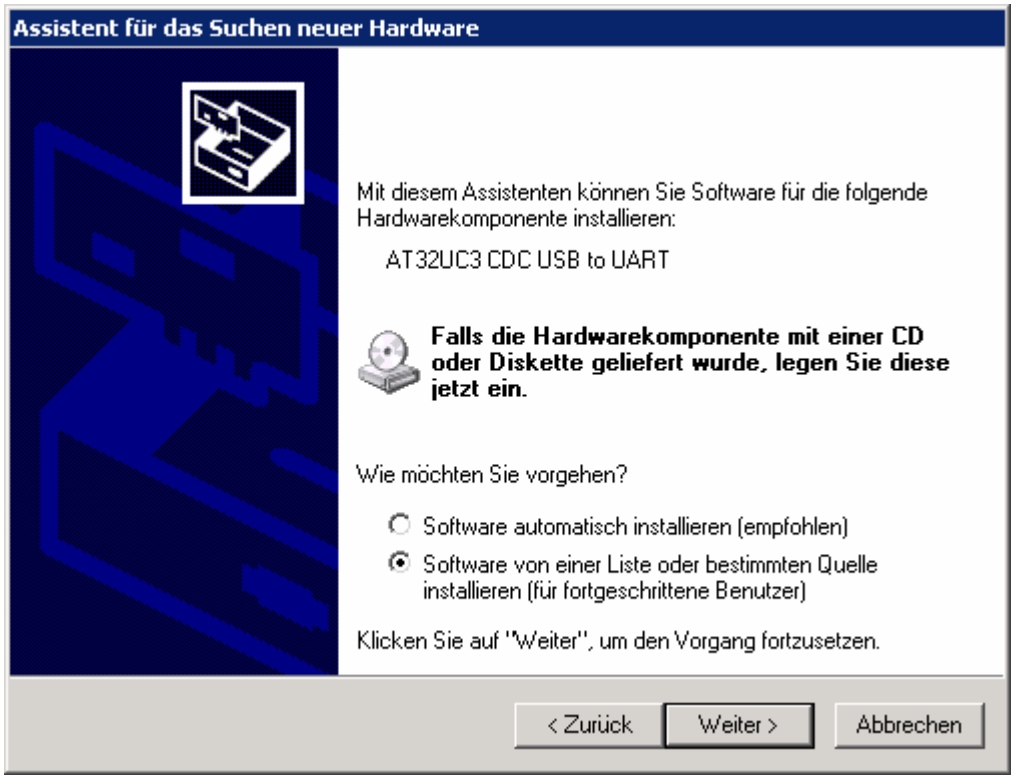
Verbinden Sie die nano box USB mit dem PC mittels des mitgelieferten USB-Kabels.
Windows erkennt das neue Gerät und zeigt dieses im Infobereich der Taskleiste:



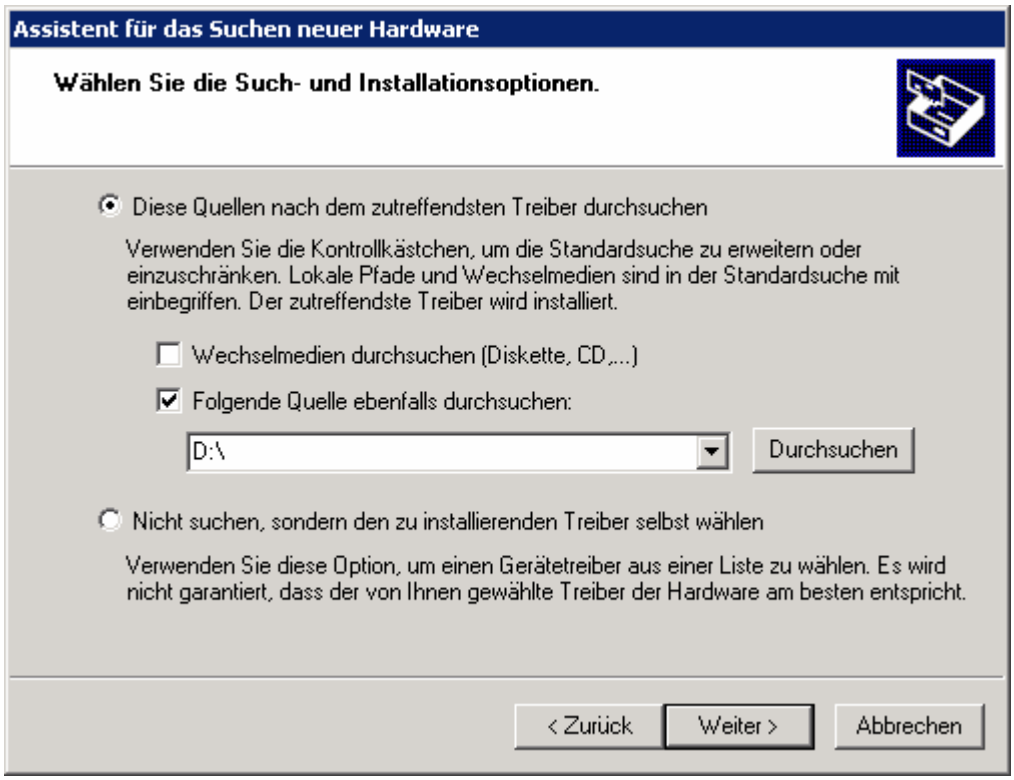
Nach einer kurzen Zeit öffnet Windows den Assistenten für das Suchen neuer Hardware:

Assistent für das Suchen neuer Hardware
Willkommen
Es wird nach aktueller und aktualisierter Software auf dem Computer, auf der Hardwareinstallations-CD oder auf der Windows Update-Website (mit Ihrer Erlaubnis) gesucht.
Datenschutzrichtlinie anzeigen
Soll eine Verbindung mit Windows Update hergestellt werden, um nach Software zu suchen?
Ja, nur diese eine Mal
Ja, und jedes Mal, wenn ein Gerät angeschlossen wird
Nein, diesmal nicht
Klicken Sie auf "Weiter", um den Vorgang fortzusetzen.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

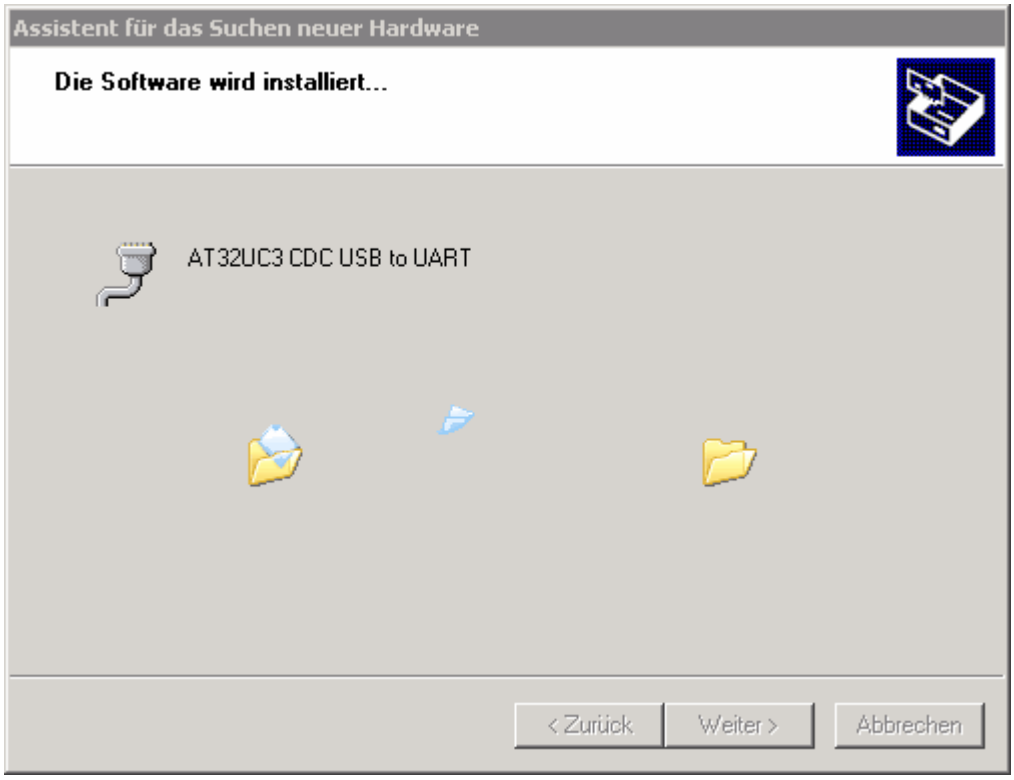
In diesem Fenster wählen Sie **Nein, diesmal nicht** aus und bestätigen mit **Weiter**.


Assistent für das Suchen neuer Hardware
Mit diesem Assistenten können Sie Software für die folgende Hardwarekomponente installieren:
AT32UC3 CDC USB to UART
Falls die Hardwarekomponente mit einer CD oder Diskette geliefert wurde, legen Sie diese jetzt ein.
Wie möchten Sie vorgehen?
Software automatisch installieren (empfohlen)
Software von einer Liste oder bestimmten Quelle installieren (für fortgeschrittene Benutzer)
Klicken Sie auf "Weiter", um den Vorgang fortzusetzen.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

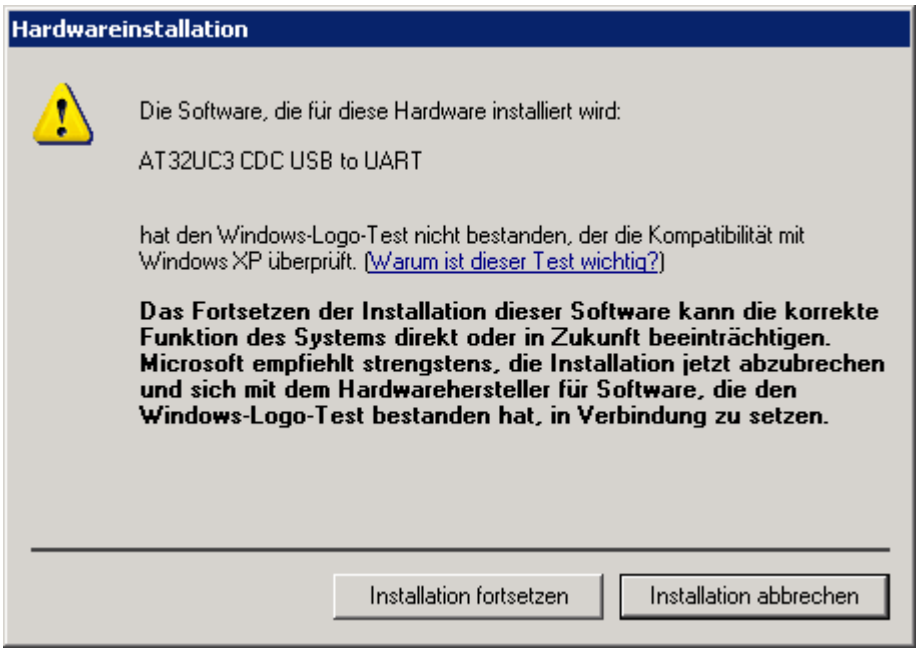
Nun wählen **Sie Software von einer oder bestimmten Quelle installieren** aus und bestätigen wiederum mit **Weiter**.


Assistent für das Suchen neuer Hardware
Wählen Sie die Such- und Installationsoptionen.
Diese Quellen nach dem zutreffendsten Treiber durchsuchen
Verwenden Sie die Kontrollkästchen, um die Standardsuche zu erweitern oder einzuschränken. Lokale Pfade und Wechselmedien sind in der Standardsuche mit einbegriffen. Der zutreffendste Treiber wird installiert.
Wechselmedien durchsuchen (Diskette, CD,...)
Folgende Quelle ebenfalls durchsuchen:
D:\
Durchsuchen
Nicht suchen, sondern den zu installierenden Treiber selbst wählen
Verwenden Sie diese Option, um einen Gerätetreiber aus einer Liste zu wählen. Es wird nicht garantiert, dass der von Ihnen gewählte Treiber der Hardware am besten entspricht.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

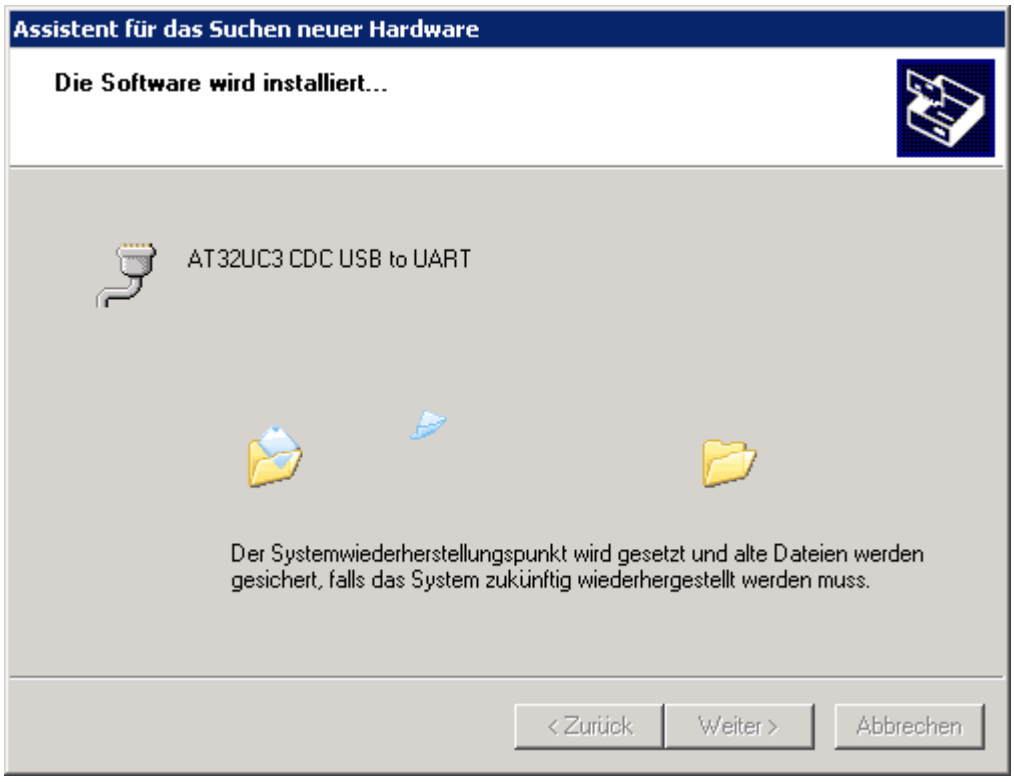
Markieren Sie **Folgende Quelle ebenfalls durchsuchen** und tragen Sie im darunter stehenden Textfeld den Speicherort des Treibers ein oder benutzen Sie die Taste **Durchsuchen**. Bestätigen Sie die Eingabe mit **Weiter**.



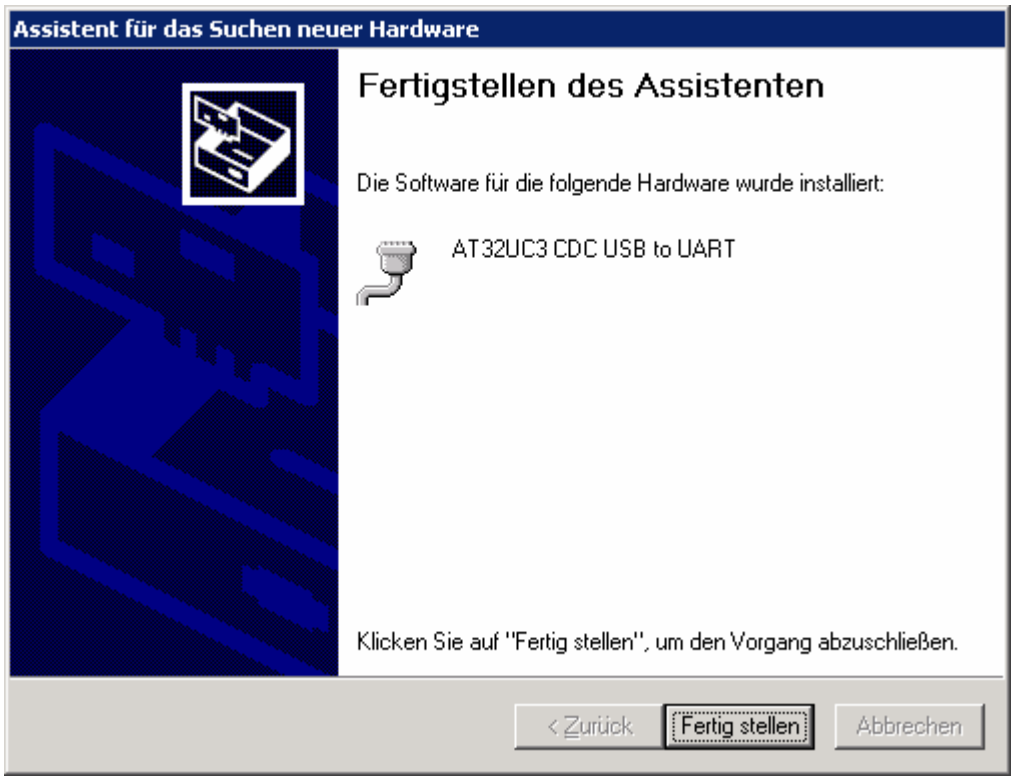
Das sich darauf öffnende Fenster wird von einer Sicherheitswarnung überlagert


Hardwareinstallation
Die Software, die für diese Hardware installiert wird:
AT32UC3 CDC USB to UART
hat den Windows-Logo-Test nicht bestanden, der die Kompatibilität mit Windows XP überprüft. (Warum ist dieser Test wichtig?)
Das Fortsetzen der Installation dieser Software kann die korrekte Funktion des Systems direkt oder in Zukunft beeinträchtigen. Microsoft empfiehlt strengstens, die Installation jetzt abzubrechen und sich mit dem Hardwarehersteller für Software, die den Windows-Logo-Test bestanden hat, in Verbindung zu setzen.
Installation fortsetzen
Installation abbrechen

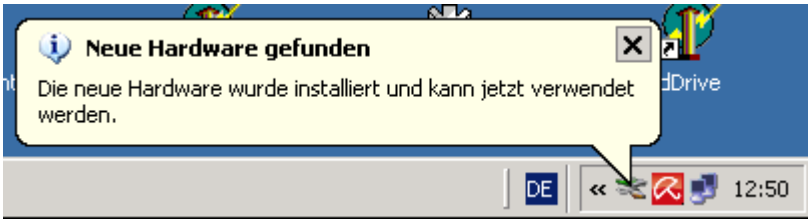
welche Sie mit **Installation fortsetzen** bestätigen.


Assistent für das Suchen neuer Hardware
Die Software wird installiert...
AT32UC3 CDC USB to UART
Der Systemwiederherstellungspunkt wird gesetzt und alte Dateien werden gesichert, falls das System zukünftig wiederhergestellt werden muss.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

Der Treiber wird nun installiert. Zuvor wird ein Systemwiederherstellungspunkt eingerichtet.

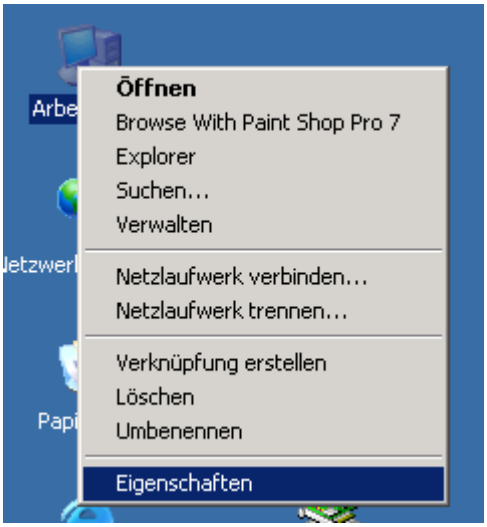

Assistent für das Suchen neuer Hardware
Fertigstellen des Assistenten
Die Software für die folgende Hardware wurde installiert:
AT32UC3 CDC USB to UART
Klicken Sie auf "Fertig stellen", um den Vorgang abzuschließen.
< Zurück
Fertig stellen
Abbrechen

Der Abschluss der Installation wird wieder im Infobereich der Taskleiste angezeigt:

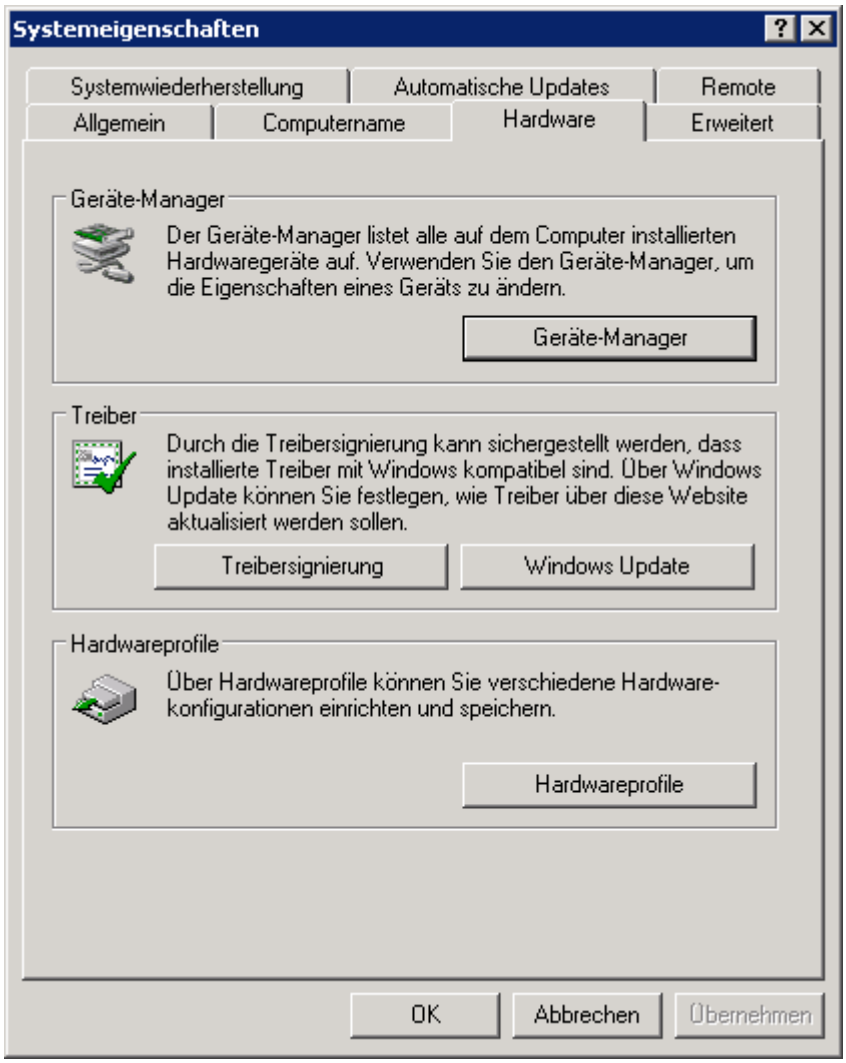


Jetzt muss noch der Name der seriellen Schnittstelle ermittelt werden. Dazu wird folgendermaßen der Geräte-Manager geöffnet:

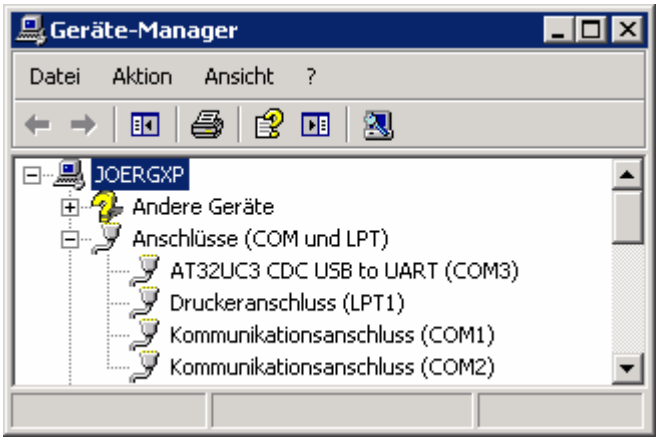
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Arbeitsplatz-Symbol und markieren sie Eigenschaften:



Es öffnen sich die Systemeigenschaften:



Wählen Sie nun unter dem Reiter **Hardware** den **Geräte-Manager** aus.

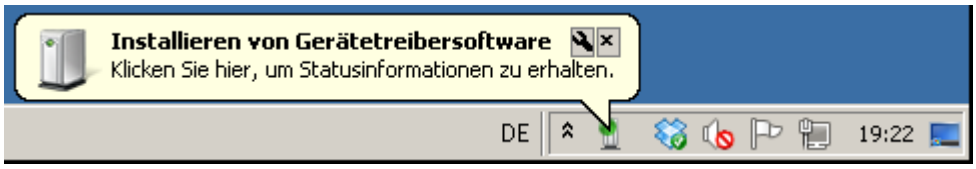


Im Gerätemanager steht jetzt unter **Anschlüsse (COM und LPT)** das neue Gerät **AT32UC3 CDC USB to UART (COM3)**.
Der Anschluss **COM3** ist nur exemplarisch und variiert von PC zu PC. Ab sofort kann die nano box USB mit einem beliebigen Terminal-Programm bedient werden

7.3.2 Installation des USB-Treibers (Windows 7)

Laden Sie sich aus dem Internet von der Seite www.piezosystem.de unter der Rubrik **Downloads** den USB-Treiber für die nano box USB herunter. Kopieren sie diesen Treiber (der Name ist **at32uc3xxx_cdcx32_64.inf**) in ein Verzeichnis Ihrer Wahl (im Beispiel wird das Laufwerk D:\ verwendet).

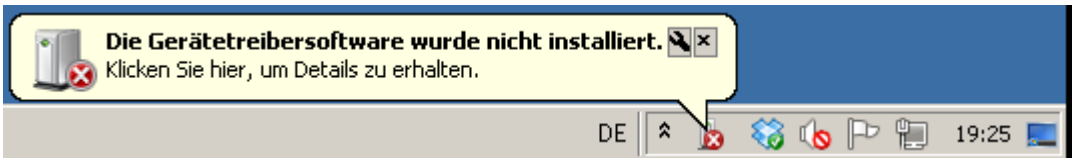
Verbinden Sie die nano box USB mit dem PC mittels des mitgelieferten USB-Kabels.
Windows erkennt das neue Gerät und zeigt dieses im Infobereich der Taskleiste:



Die dazugehörigen Statusinformationen sehen folgendermaßen aus:

Gerätetreiberinstallation
Installieren von Gerätetreibersoftware
Unbekanntes Gerät
Windows Update wird durchsucht...
Das Herunterladen der Gerätetreibersoftware von Windows Update kann einige Minuten dauern.
Herunterladen von Treibersoftware von Windows Update überspringen
Schließen

Da die nano box USB noch nie an diesem PC steckte, schlägt die Installation fehl. Das wird wieder im Infobereich der Taskleiste angezeigt:



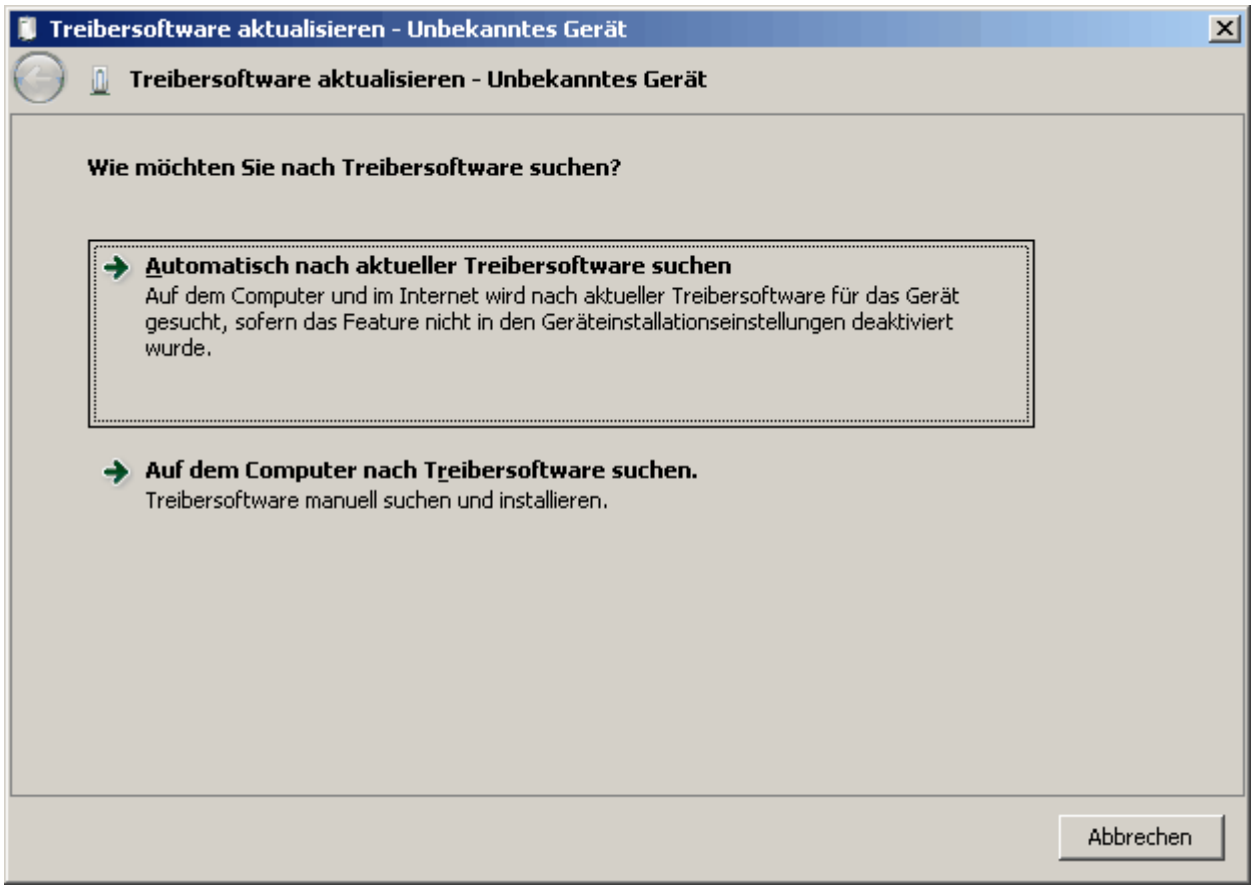
Ein Klick auf die Meldung offenbart den Grund:

Gerätetreiberinstallation
Die Gerätetreibersoftware wurde nicht installiert.
Nehmen Sie Kontakt zum Hersteller auf, um Hilfe zur Geräteinstallation zu erhalten.
Unbekanntes Gerät
Es wurde kein Treiber gefunden.
Wie soll vorgegangen werden, wenn das Gerät nicht korrekt installiert wurde?
Schließen

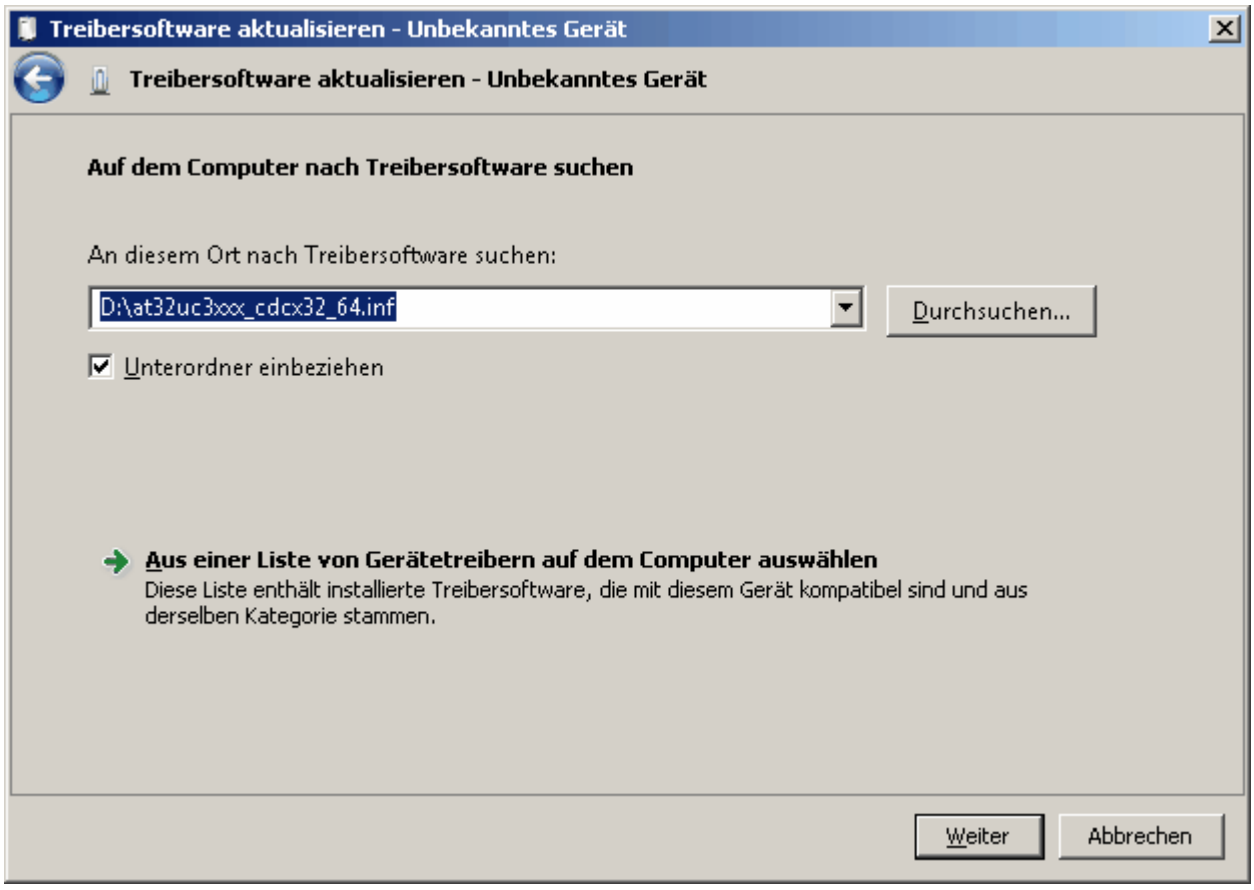
Sie müssen die Treibersoftware manuell installieren. Dazu öffnen Sie den Geräte-Manager über **Start**. In das Feld **Programme/Dateien durchsuchen** schreiben Sie **Geräte-Manager** in das Eingabefeld

und drücken die Enter-Taste.
In dem nun geöffneten Geräte-Manager wird unter **Andere Geräte** das unbekannte Gerät angezeigt:

Sie markieren **unbekanntes Gerät** und wählen unter **Aktion/Treibersoftware aktualisieren...:**


Treibersoftware aktualisieren - Unbekanntes Gerät
Treibersoftware aktualisieren - Unbekanntes Gerät
Wie möchten Sie nach Treibersoftware suchen?
Automatisch nach aktueller Treibersoftware suchen
Auf dem Computer und im Internet wird nach aktueller Treibersoftware für das Gerät gesucht, sofern das Feature nicht in den Geräteinstallationseinstellungen deaktiviert wurde.
Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen.
Treibersoftware manuell suchen und installieren.
Abbrechen

Wählen Sie in diesem Dialogfeld die Option **Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen**:

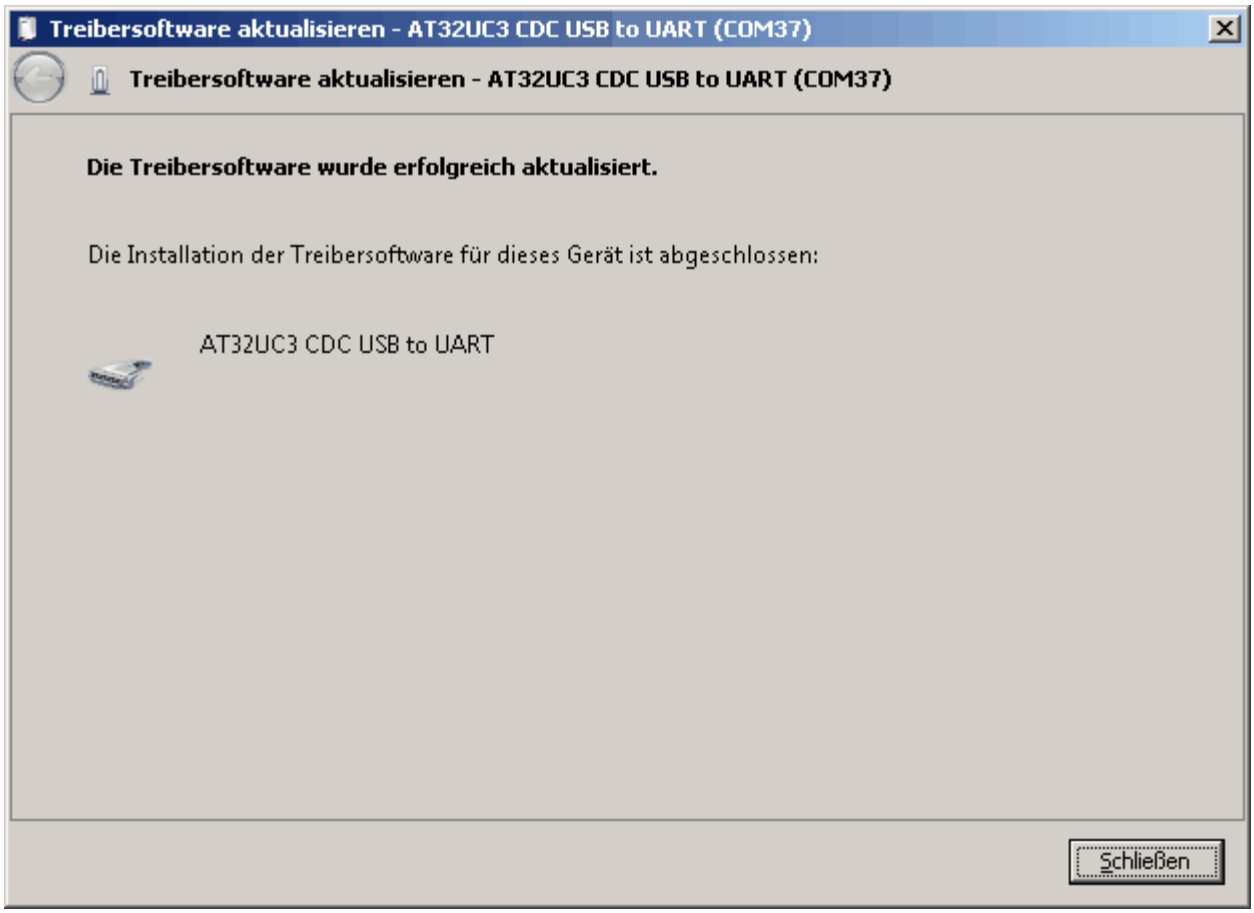

Treibersoftware aktualisieren - Unbekanntes Gerät
Treibersoftware aktualisieren - Unbekanntes Gerät
Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen
An diesem Ort nach Treibersoftware suchen:
D:\at32uc3xxx_cdcx32_64.inf
Durchsuchen...
Unterordner einbeziehen
Aus einer Liste von Gerätetreibern auf dem Computer auswählen
Diese Liste enthält installierte Treibersoftware, die mit diesem Gerät kompatibel sind und aus derselben Kategorie stammen.
Weiter
Abbrechen

Tragen Sie unter **An diesem Ort nach Treibersoftware suchen** den Speicherort und den Treibernamen ein oder benutzen Sie die Taste **Durchsuchen**. Bestätigen Sie die Eingabe mit **Weiter**.

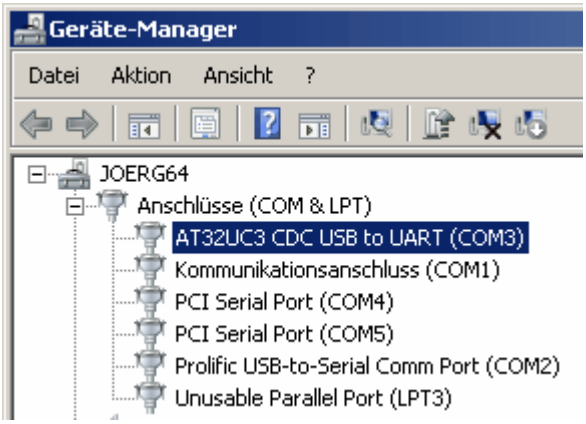
Bestätigen Sie die Windows-Sicherheitswarnung mit **Diese Treibersoftware trotzdem installieren** :

Windows-Sicherheit
Der Herausgeber der Treibersoftware konnte nicht überprüft werden.
Diese Treibersoftware nicht installieren
Sie sollten auf der Website des betreffenden Herstellers nach aktualisierter Treibersoftware für das Gerät suchen.
Diese Treibersoftware trotzdem installieren
Installieren Sie nur Treibersoftware, die Sie von der Website oder einem Datenträger des Herstellers erhalten haben. Nicht signierte Software aus anderen Quellen kann Schäden auf dem Computer verursachen oder zum Verlust bzw. Diebstahl von Informationen führen.
Details einblenden

Jetzt wird die Treibersoftware installiert (aktualisiert).


Treibersoftware aktualisieren - AT32UC3 CDC USB to UART (COM37)
Treibersoftware aktualisieren - AT32UC3 CDC USB to UART (COM37)
Die Treibersoftware wurde erfolgreich aktualisiert.
Die Installation der Treibersoftware für dieses Gerät ist abgeschlossen:
AT32UC3 CDC USB to UART
Schließen

Die Installation ist nun beendet. Im Gerätemanager steht jetzt unter **Anschlüsse (COM & LPT)** das neue Gerät **AT32UC3 CDC USB to UART (COM3)**:



Der Anschluss **COM3** ist nur exemplarisch und variiert von PC zu PC. Ab sofort kann die nano box USB mit einem beliebigen Terminal-Programm bedient werden.

7.4 Bedienung

7.4.1 Anschluss Spannungsversorgung

Die nano box USB wird mit 24Volt Gleichspannung betrieben. Verbinden Sie das Gerät mit dem mitgelieferten Netzteil und stellen Sie damit eine Verbindung zur Netzversorgung her. Das mitgelieferte Weitbereichsnetzteil kann mit 100Volt bis 240Volt Wechselspannung betrieben werden.

7.4.2 Anschluss Piezoaktor

Der Piezoaktor wird an den 15-poligen D-SUB-Steckverbinder (piezo 0...130V) angeschlossen. Bitte achten Sie darauf, dass das Gerät vor dem Anschließen oder Trennen des Piezoaktors ausgeschaltet ist (USB-Kabel entfernen). Befestigen Sie den Stecker mit der Verschraubung fest am Gerät, um ein versehentliches Lösen zu vermeiden. Verbinden Sie nun die nano box USB mittels des mitgelieferten USB-Kabels mit dem PC. Wurde bereits ein USB-Treiber installiert verbindet sich nun der PC mit der USB-Schnittstelle der nano box USB. Während dieser Zeit leuchtet die Kontroll-LED der nano box USB erst permanent rot um nach 2-5 Sekunden grün zu blinken. Wenn die Kontroll-LED permanent grün leuchtet, hat der PC die USB-Schnittstelle und die nano box USB den Aktor erkannt. Ist kein Aktor an der nano box USB angeschlossen blinkt die Kontroll-LED schnell rot. Sollte der Stecker am Gerät angesteckt sein und der Fehler dennoch angezeigt werden, prüfen Sie bitte den richtigen Sitz des Steckers am Gerät.

7.4.3 Steuerung über USB (VCP)

Die nano box USB kann nur über die USB-Schnittstelle gesteuert werden. Die USB-Schnittstelle wird dabei vom PC als virtueller COM-Port (VCP) zu Verfügung gestellt. Es können die aktuelle Piezospannung/-position ausgelesen werden und sowohl die gewünschte Piezospannung/-position als auch die Betriebsart eingestellt werden. Dadurch ist es möglich, komplexe Verhaltensweisen über den PC zu automatisieren.
Für den Betrieb mit der seriellen Schnittstelle genügt ein Terminalprogramm, welches üblicherweise zum Lieferumfang Ihres Betriebssystems gehört. Sollte Ihr Betriebssystem kein Terminalprogramm enthalten können Sie jedes in Internet verfügbare Terminalprogramm verwenden.

Für den Betrieb mit der USB-Schnittstelle muss der passende Treiber installiert werden, welcher im Internet unter www.piezosystem.de in der Rubrik **Technische-Informationen/Treiber-und-Software** zu finden ist.
An gleicher Stelle finden Sie auch ein virtuelles Instrument für Lab View sowie ein Betriebsprogramm.

8 Anschlussbelegungen

8.1 Aktoranschluss D-SUB15 (Stecker)

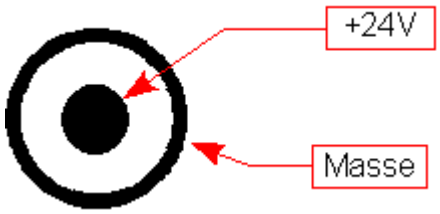
Der Aktoranschluss dient zur Versorgung des Piezoaktors. Zum einen wird die Aktorspannung zum Piezoaktor geleitet, zum anderen das im Aktor befindliche Wegmesssystem mit Spannung versorgt. Die Messsystemspannung vom Aktor und die Daten des internen Speicherchips werden zum Gerät übertragen.

8.2 USB

pin	description	explanation
1	VCC	supply voltage +5V
2	D-	Data -
3	D+	Data +
4	GND	Main power supply ground

8.3 Spannungsversorgung

Die nano box USB wird mit 24V Gleichspannung versorgt. Für den Betrieb wird ein Netzteil mit ca. 1A empfohlen. Die Buchse im Gerät ist eine 2,1mm Hohlsteckerbuchse und wird nach unten stehender Zeichnung beschaltet. Ein Weitbereichsnetzteil (100-240VAC) ist im Lieferumfang enthalten.



9 Anhang

9.1 Kommandobeschreibung

Kommando Syntax:

- Großbuchstaben bezeichnen die Steuerzeichen
- Kleinschreibung aller Kommandos
- Mit dem Empfang von **<LF>** (line-feed, ASCII 10) beginnt die Befehlsabarbeitung.
- Trennung zwischen Kommando und Parameter(n) mit Komma (“,”)
- jedes Kommando wird mit ok**<CRLF>** oder nok**<CRLF>** ohne Parameter quittiert
- Parametrisierte Kommandos ohne Parameter werden als Frage interpretiert und vom Gerät mit der Rücksendung der jeweiligen Parameter beantwortet, vorangestellt wird das zugehörige Kommando, in diesem Fall wird nur der Fehlerfall mit nok**<CRLF>** quittiert.
- Empfängt die nano box USB nur **<CRLF>** antwortet es mit seinem Prompt: "nanobox>**<CRLF>**"

Kommandoabhängige Fehler:
Tritt während der Interpretation des Kommandos ein Fehler auf, wird das Kommando, ohne Änderungen am Ablauf oder EE-Prom vorzunehmen, abgebrochen. Während der Interpretation des Kommandos auftretende Fehler sind:

- Fehler-Bit 27 - Parameter ist nicht möglich
- Fehler-Bit 28 - inkorrekte Anzahl der Parameter
- Fehler-Bit 29 - Parameter ist außerhalb seines Wertebereiches

- Fehler-Bit 30 - Fehler im Floating Point Format
- Fehler-Bit 31 - Fehler im Integer Format

Ein nicht in der Kommandoliste gefundenes Kommando wird mit "command not found**<CRLF>**" quittiert.

Kommandounabhängige Fehler:
Nach dem Empfang des Kommandos wird es in Kommando und Parameter zerlegt. Dabei wird die Kommandozeile formal auf folgende Fehler überprüft:

- Fehler-Bit 24 - Kommando zu lang (max. 10 Zeichen)
- Fehler-Bit 25 - zu viel Parameter (max. 7 Parameter)
- Fehler-Bit 26 - Parameter zu lang (max. 30 Zeichen)

Ein auftretender Fehler unterbindet die Interpretation des Kommandos und kann bei allen Kommandos auftreten. Diese Fehler werden in der Kommandobeschreibung nicht explizit aufgeführt.

Abkürzungen:

char	ASCII-Zeichen (8 Bit)	z.B.: Buchstabe oder Ziffer
w	Word (16 Bit)	z.B.: 0 ... 65535 (dezimal) oder 0x0000 ... 0xFFFF (hexadezimal)
dw	Doppelwort (32 Bit)	z.B.: 0 ... 4294967295 (dezimal) oder 0x00000000 ... 0xFFFFFFFF (hexadezimal)
fpv	Floating Point Wert	z.B.: 0.123 oder 1.23e-1 (Punkt "." als Dezimaltrennzeichen)

9.1.1 Betriebskommandos

Nachfolgend werden alle Betriebskommandos beschrieben:

Kommando	Funktion
idn	Geräteidentifikation
rst	Softwarereset
break	Unterbrechung der laufenden Ausgabe
start	Startet Funktionsgenerator oder Arbitrary(Tabellen)-Funktion
stop	Abbruch der laufenden Ausgabe
stat	Status abfragen
err	Fehlerstatus abfragen
def	Konfiguration des Gerätes
defp	Konfiguration der Default-Werte
hvon	Hochspannung schalten
volt	Sollwert für Piezospannung setzen oder lesen
mvolt	liest den DAC der Ausgangsspannung
pos	Position setzen oder lesen
mpos	liest das Messsystem und gibt die aktuelle Position zurück
sens	Sensor abfragen
cl	Driftausgleich ein- oder ausschalten
ki	Parameter Driftausgleich
sin	Sinusfunktion initialisieren oder rücklesen
rect	Rechteckfunktion initialisieren oder rücklesen
tria	Dreieckfunktion initialisieren oder rücklesen
tbres	Tabelle rücksetzen
tbpos	Tabellenwertepaar setzen oder rücklesen
tblo	untere Grenze des Ausgabezeigers setzen oder rücklesen
tbhi	obere Grenze des Ausgabezeigers setzen oder rücklesen
tbptr	Ausgabezeiger setzen oder rücklesen
tbval	Tabellenwertepaare mit automatischen Zeigerinkrement setzen oder rücklesen
resgen	Arbitrary-Tabelle und Funktionsgenerator zurücksetzen
version	ruft die Versionsnummer der Firmware ab
serno	ruft die Seriennummer der nano box USB ab
s	zeigt die Kommandoliste an

9.1.1.1 Kommando: idn

Typ	Inhalt	
Syntax	idn	
Parameter	-	
Beschreibung	Das idn-Kommando sendet die Geräte Identifikation zurück.	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	"nano box USB"	
Aufruf	schreiben:	-
	lesen:	idn**<CRLF>**
Antwort	idn,Geräteidentifikation**<CRLF>** wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** bei Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 27	
Beispiel	senden:	idn**<CRLF>**
	Antwort:	idn,nano box USB**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.2 Kommando: rst

Typ	Inhalt	
Syntax	rst	
Parameter	-	
Beschreibung	Dieses Kommando löst ein Software-Reset aus. Es werden alle Einstellungen analog zu einem Power-On-Reset durchgeführt. Ein durchgeführter Software-Reset lässt sich nur an dem Status-Bit 29 = 1 erkennen. Zu beachten ist, dass während des Reset sich die verbundene USB-Schnittstelle abmeldet und wieder anmeldet. Eine Kommunikation ist PC-seitig nur nach einer Neuverbindung möglich (Schnittstelle sofort nach dem Kommando deaktivieren und wenn die Kontroll-LED blinkt oder grün leuchtet wieder verbinden).	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	rst**<CRLF>**
	lesen:	-
Antwort	-	
Fehler	Fehler-Bit 27	
Beispiel	senden:	rst**<CRLF>**
	Antwort:	nichts, wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.3 Kommando: break

Typ	Inhalt	
Syntax	break	
Parameter	-	
Beschreibung	Diese Kommando unterbricht jede Aktor Bewegung. Lief gerade eine Generator- oder Tabellen-Funktion kann sie mit dem Kommando start fortgesetzt werden.	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	break**<CRLF>**
	lesen:	
Antwort	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 27	
Beispiel	senden:	break**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.4 Kommando: start

Typ	Inhalt	
Syntax	start[,type[,funktion]]	
Parameter	type: beschreibt den Kurven Typ (0 - Funktionsgenerator, 1 - Tabellenfunktion) funktion: nur bei type=0, beschreibt den Generator Typ (0 - Sinus, 1 - Rechteck, 2 - Dreieck)	
Beschreibung	Mit dem Kommando **start** wird der Funktionsgenerator oder die Tabellenfunktion gestartet. Der Start kann auf drei Arten erfolgen: 1. **start,type,funktion<CRLF>:** Start der Generatorfunktion Es wird der Funktionsgenerator (**type = 0**) mit der Funktion **funktion** gestartet. 2. **start,type<CRLF>:** Start der Tabellenfunktion Es wird die Tabellenfunktion (**type = 1**) gestartet. 3. **start<CRLF>:** fortsetzen einer mit stop oder break angehaltenen Funktion Wurde die Funktion mit stop beendet wird sie mit ihren vorherigen Parametern neu gestartet. Wurde sie hingegen mit break angehalten wird sie mit dem folgendem Schritt fortgesetzt. Wurde nach Power On oder Reset noch keine Funktion gestartet wird ein Fehler gemeldet und das Kommando ignoriert.	
Wertebereich(e)	type - 0,1 funktion - 0..2	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	start,type,funktion**<CRLF>** oder start,type**<CRLF>** oder start**<CRLF>**
	lesen:	
Antwort	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 04, Fehler-Bit 06, Fehler-Bit 27, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit 31	
Beispiel	senden:	start,0,0**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.5 Kommando: stop

Typ	Inhalt	
Syntax	stop	
Parameter	-	
Beschreibung	Das Kommandos **stop** wirkt wie break. Darüberhinaus wird der Tabellenzeiger auf die Position tblo und der Funktionszeiger auf 0 gesetzt.	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	stop**<CRLF>**
	lesen:	

Typ	Inhalt	
Antwort	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 27	
Beispiel	senden:	stop**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.6 Kommando: stat

Typ	Inhalt	
Syntax	stat	
Parameter	-	
Beschreibung	Der Status der **nano box USB** wird abgerufen. Die Ausgabe erfolgt in hexadezimaler Form mit der führenden Kennung "**0x**" (MSB zuerst). Die Bedeutung der einzelnen Bits wird hier erklärt.	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	
	lesen:	stat**<CRLF>**
Antwort	stat,0xnnnnnnnn**<CRLF>** oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 27	
Beispiel	senden:	stat**<CRLF>**
	Antwort:	stat,0x10000000**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.7 Kommando: err

Typ	Inhalt	
Syntax	err	
Parameter	-	
Beschreibung	Der Fehlerzustand der **nano box USB** wird abgerufen. Die Ausgabe erfolgt in hexadezimaler Form mit der führenden Kennung "**0x**" (MSB zuerst). Nach der Ausgabe wird der Fehlerzustand der **nano box USB** gelöscht. Die Bedeutung der einzelnen Bits wird hier erklärt.	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	-
	lesen:	err**<CRLF>**

Typ	Inhalt	
Antwort	err,0xnnnnnnnn**<CRLF>** oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 27	
Beispiel	senden:	err**<CRLF>**
	Antwort:	err,0x00000003**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.8 Kommando: def

Typ	Inhalt	
Syntax	def[,value]	
Parameter	value: dw	
Beschreibung	Es können verschiedene Grundeinstellungen gesetzt werden, die nach Power On oder Reset (Kommando rst) in der **nano box USB** eingestellt werden. Diese Grundeinstellungen werden in Form eines Parameters (dezimal oder hexadezimal) der **nano box USB** übergeben und im EE-Prom gespeichert. Mit diesem Kommando wird immer das komplette Defaultdoppelwort gesetzt! Die Ausgabe erfolgt in hexadezimaler Form mit der führenden Kennung "**0x**". Zu beachten ist, dass entweder die Tabellenfunktion oder einer der Funktionsgeneratoren automatisch starten kann. Wird der Autostart für mehrere dieser Funktionen gesetzt, wird nur die mit dem niederwertigsten Bit übernommen. folgende Einstellungen stehen zur Verfügung:	
Bit 00	werksinterne Default Werte setzen Das Kommando **def** unterstützt dieses Bit nicht! Sollte dieses Bit in value gesetzt sein wird es von der nano box USB ohne Fehlermeldung ignoriert. Um die werksinternen Default Werte zu setzten muss das Kommando **defp,0,1<CRLF>** verwendet werden. Beim lesen ist dieses Bit immer "0".	
Bit 01	Softstart eingeschaltet	
Bit 02	Fehlercode automatisch senden	
Bit 03	Driftausgleich nach Power On oder Reset einschalten	
Bit 04	Spannung/Position und Sensorspannung im Zeitintervall senden	
Bit 05	Hochspannung automatisch einschalten	
Bit 06	Tabellenfunktion startet nach Power On oder Reset	
Bit 07	Sinusgenerator startet nach Power On oder Reset	
Bit 08	Statuscode automatisch senden	
Bit 09	Rechteckgenerator startet nach Power On oder Reset	
Bit 10	Dreieckgenerator startet nach Power On oder Reset	
	Bits oberhalb von Bit 10 werden ignoriert und sind beim lesen immer "0".	
Wertebereich(e)	dezimal:	0 ... 8191
	hexadezimal:	0x00000000 ... 0x00001fff
Einheiten	-	

Typ	Inhalt	
Defaultwert(e)	Bit 01 - 0 Bit 02 - 1 Bit 03 - 0 Bit 04 - 0 Bit 05 - 1 Bit 06 - 0 Bit 07 - 0 Bit 08 - 1 Bit 09 - 0 Bit 10 - 0	
Aufruf	lesen:	def**<CRLF>**
	schreiben:	def,8190**<CRLF>** def,0x00001ffe**<CRLF>**
Antwort	lesen (def**<CRLF>**): def,0xnnnnnnnn**<CRLF>** oder nok<CRLF> - wenn Fehler schreiben (def,0xnnnnnnnn**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 27, Fehler-Bit 31	
Beispiel	senden:	def**<CRLF>**
	Antwort:	def,0x00000124**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn kein Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.9 Kommando: defp

Typ	Inhalt		
Syntax	defp,bit[,value]		
Parameter	bit	beschreibt den Bit-Wert im Defaultdoppelwort (0..31)	
	value	ist der Wert welcher dem Inhalt von **bit** entspricht (siehe unten)	
Beschreibung	Definition **eines** Default-Wertes: Mit diesem Kommando können einzelne Default-Werte eingestellt und gelesen werden. Das betrifft alle im Defaultdoppelwort beschriebenen Einstellungen. Diese Werte werden nach Power On oder dem Kommando rst aktiviert. Zu beachten ist, dass entweder die Tabellenfunktion oder einer der Funktionsgeneratoren automatisch starten kann. Wird der Autostart für eine dieser Funktionen gesetzt, werden automatisch die restlichen Funktionen zurückgesetzt.		
Bit 00	werksinterne Defaultwerte setzen Dieses Bit kann nicht gelesen werden, es wird mit **nok<CRLF>** quittiert und das Fehler-Bit 27 gesetzt.		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	-	
Bit 01	Softstart on		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	0	

Typ	Inhalt		
Bit 02	Fehlercode automatisch senden		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	1	
Bit 03	CL nach Reset einstellen		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	0	
Bit 04	Spannung, Position und Sensorspannung automatisch senden		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	0	
Bit 05	AutoPower enable		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	0	
Bit 06	Tabellenfunktion startet nach Reset		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	0	
Bit 07	Sinusgenerator startet nach Power On oder Reset		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	0	
Bit 08	Statuscode automatisch senden		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	1	
Bit 09	Recheckgenerator startet nach Power On oder Reset		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	1	
Bit 10	Dreieckgenerator startet nach Power On oder Reset		
	Wertebereich	0 ... 1	CHAR
	Defaultwert	1	
Bit 16	Resetwert für Spannung (OL)		
	Wertebereich	0.0V ... 130V	FPV
	Defaultwert	0.0V	
Bit 17	Resetwert für Position (CL)		
	Wertebereich	0.0% ... 100%	FPV
	Defaultwert	0.0%	
Bit 18	untere Grenze für Spannung (OL)		
	Wertebereich	0.0V ... 130.0V	FPV
	Defaultwert	0.0V	
Bit 19	obere Grenze für Spannung (OL)		
	Wertebereich	0.0V ... 130.0V	FPV
	Defaultwert	130.0V	
Bit 20	untere Grenze für Position (CL)		
	Wertebereich	0.0% ... 100%	FPV
	Defaultwert	0.0%	

Typ	Inhalt		
Bit 21	obere Grenze für Position (CL)		
	Wertebereich	0.0% ... 100%	FPV
	Defaultwert	0.0%	
Bit 22	Refreshrate für automatische Messwertrückmeldung		
	Wertebereich	0.1s ... 10.0s	FPV
	Defaultwert	10.0s	
Bit 23	Slewrate (5e-3 .. 3e-9 V/µs)		
	Wertebereich	0.005V/µs ... 0.000000003V/µs	FPV
	Defaultwert	0.005V/µs	
Wertebereich(e)	siehe oben		
Einheiten	siehe oben		
Defaultwert(e)	siehe oben		
Aufruf	schreiben:	defp,adr,value**<CRLF>**	
	lesen:	defp,adr**<CRLF>**	
Antwort	lesen (defp,22**<CRLF>**): defp,22,1.000000e-01**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler schreiben (defp,22,0.1**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler		
Fehler	Fehler-Bit 27, Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29		
Beispiel	senden:	defp,22,1.5**<CRLF>**	
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.10 Kommando: hvon

Typ	Inhalt	
Syntax	hvon[,on/off]	
Parameter	on/off: 0 - Hochspannung wird ausgeschaltet 1 - Hochspannung wird eingeschaltet	
Beschreibung	Die Hochspannung wird auf den Aktor geschaltet. Sie lässt sich nur einschalten wenn das Status-Bit 0gesetzt ist. Im anderen Fall wird das Kommando nicht ausgeführt und mit "nok**<CRLF>**" quittiert.	
Wertebereich(e)	on:	1
	off:	0
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	hvon,0/1**<CRLF>**
	lesen:	hvon**<CRLF>**

Typ	Inhalt	
Antwort	lesen (hvon**<CRLF>**): hvon,0**<CRLF>** oder hvon,1**<CRLF>** schreiben (hvon,0/1**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit 31	
Beispiel	senden:	hvon,1**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.11 Kommando: volt

Typ	Inhalt	
Syntax	volt[,spannung]	
Parameter	spannung:	
Beschreibung	Der nano box USB wird die auszugebende Spannung mitgeteilt. Diese Spannung wird auf den angeschlossenen Aktor gelegt. Bei Aufruf ohne Parameter wird die zuletzt durch das Kommando **volt** ausgegebene Spannung zurückgeliefert. Wird das Kommando **volt,spannung** bei eingeschalteten Driftausgleich aufgerufen, übernimmt die nano box USB die übergebene Spannung nur als nächsten Sollwert gibt diese Spannung aber erst nach Abschalten des Driftausgleiches aus.	
Wertebereich(e)	spannung	0..130V
Einheiten	spannung	Volt
Defaultwert(e)	spannung	0V
Aufruf	schreiben:	volt,52.123**<CRLF>**
	lesen:	volt**<CRLF>**
Antwort	lesen (volt**<CRLF>**): volt,5.212300e+01**<CRLF>** schreiben (volt,52.123**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 05, Fehler-Bit 06, Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit 31	
Beispiel	senden:	volt,5.2123e1**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.12 Kommando: mvolt

Typ	Inhalt	
Syntax	mvolt	
Parameter	-	
Beschreibung	Dieses Kommando liefert die augenblicklich durch den DAC ausgegebene Spannung zurück. Im ungeregelten Fall ist das die Sollspannung, im geregelten Fall die durch den Regler eingestellte Stellspannung.	
Wertebereich(e)		
Einheiten	Volt	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	**-**
	lesen:	mvolt**<CRLF>**
Antwort	lesen (mvolt**<CRLF>**): mvolt,5.212300e+01**<CRLF>**	
Fehler	Fehler-Bit 28	
Beispiel	senden:	mvolt**<CRLF>**
	Antwort:	mvolt,5.2123e1**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.13 Kommando: pos

Typ	Inhalt	
Syntax	pos[,position]	
Parameter	position	Im geregelten Betrieb anzufahrende Position
Beschreibung	Der nano box USB wird die einzustellende Position mitgeteilt. Der Regler versucht nun den Aktor auf diese Position zu stellen. Bei Aufruf ohne Parameter wird die zuletzt durch das Kommando **pos** ausgegebene Position zurückgeliefert. Wird das Kommando **pos,position** ohne eingeschaltete Driftausgleich aufgerufen, übernimmt die nano box USB die übergebene Position nur als nächsten Sollwert fährt die Position aber erst nach Einschalten der Driftausgleich an.	
Wertebereich(e)	position	nach Aktor
Einheiten	position	nach Aktor
Defaultwert(e)	position	0
Aufruf	schreiben:	pos,40**<CRLF>**
	lesen:	pos**<CRLF>**
Antwort	lesen (pos**<CRLF>**): pos,4.000000e+01**<CRLF>** schreiben (pos,40**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 05, Fehler-Bit 06, Fehler-Bit 09, Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit 30	
Beispiel	senden:	pos,40**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.14 Kommando: mpos

Typ	Inhalt	
Syntax	mpos	
Parameter	-	
Beschreibung	Dieses Kommando liefert die augenblicklich durch das Messsystem gemessene Position zurück.	
Wertebereich(e)	-	nach Aktor
Einheiten	-	nach Aktor
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	**-**
	lesen:	mpos**<CRLF>**
Antwort	lesen (mpos**<CRLF>**): mpos,5.212300e+01**<CRLF>**	
Fehler	Fehler-Bit 09, Fehler-Bit 28	
Beispiel	senden:	mpos**<CRLF>**
	Antwort:	mpos,4.557876e+01**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.15 Kommando: sens

Typ	Inhalt	
Syntax	sens	
Parameter	-	
Beschreibung	lesen des Messsystems: Es wird der vom Messsystem ausgegebene Spannungswert zurückgegeben.	
Wertebereich(e)	geregelt	-5V..+5V
	ungeregelt	ca. -5V..+8V
Einheiten		Volt
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	**-**
	lesen:	sens**<CRLF>**
Antwort	lesen (sens**<CRLF>**): sens,5.212300e-01**<CRLF>**	
Fehler	Fehler-Bit 09, Fehler-Bit 28	
Beispiel	senden:	sens**<CRLF>**
	Antwort:	sens,4.557876e+01**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.16 Kommando: cl

Typ	Inhalt	
Syntax	cl[,on/off]	
Parameter	on/off: 0 - Driftausgleich wird ausgeschaltet 1 - Driftausgleich wird eingeschaltet	
Beschreibung		
Wertebereich(e)	on:	1 - Driftausgleich ist ein
	off:	0 - Driftausgleich ist aus
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	0	Driftausgleich ist aus
Aufruf	schreiben:	cl,0**<CRLF>**
	lesen:	cl**<CRLF>**
Antwort	lesen (cl**<CRLF>**): cl,0**<CRLF>** oder cl,1**<CRLF>** schreiben (cl,0/1**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 09, Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29	
Beispiel	senden:	cl,1**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.17 Kommando: ki

Typ	Inhalt	
Syntax	ki[,value]	
Parameter	value	
Beschreibung	Parameter Driftausgleich	
Wertebereich(e)	value	0..999.00000
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	value	aktorabhängig
Aufruf	schreiben:	ki,0.03**<CRLF>**
	lesen:	ki**<CRLF>**
Antwort	lesen (ki**<CRLF>**): ki,1.000000e-01**<CRLF>** schreiben (ki,0.1**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 09, Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit 30	

Typ	Inhalt	
Beispiel	senden:	ki**<CRLF>**
	Antwort:	ki,1.000000e-1**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.18 Kommando: resgen

Typ	Inhalt	
Syntax	resgen	
Parameter	-	
Beschreibung	Die Parameter des Funktionsgenerators werden auf ihre Default-Werte zurückgestellt. Die Tabelle der Arbitrary-Funktion wird ebenfalls auf ihre Default-Werte zurückgesetzt	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	resgen**<CRLF>**
	lesen:	-
Antwort	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 28	
Beispiel	senden:	resgen**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.19 Kommando: version

Typ	Inhalt	
Syntax	version	
Parameter	-	
Beschreibung	Dieses Kommando liefert die Versionsnummer der Firmware als Zeichenkette zurück	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	-
	lesen:	version**<CRLF>**
Antwort		
Fehler	Fehler-Bit 27	
Beispiel	senden:	version**<CRLF>**
	Antwort:	version,V1.001.423**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.20 Kommando: serno

Typ	Inhalt	
Syntax	serno	
Parameter	wert:	-
Beschreibung	Lbt oder liest die Seriennummer des Gerätes.	
Wertebereich(e)	wert:	0 ... 2147483647
Einheiten		-
Defaultwert(e)	wert:	0
Aufruf	schreiben:	-
	lesen:	serno**<CRLF>**
Antwort	nichts oder Seriennummer	
Fehler	-	
Beispiel	senden:	serno**<CRLF>**
	Antwort:	serno,12345**<CRLF>**

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.21 Kommando: s

Typ	Inhalt	
Syntax	s	
Parameter	-	
Beschreibung	Es werden alle Kommandos der nano box USB ausgegeben	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	**-**
	lesen:	s**<CRLF>**
Antwort	lesen (s**<CRLF>**): Kommandoliste, jeweils sechs Kommandos in einer Zeile, danach **<CRLF>**	
Fehler	Fehler-Bit 27	
Beispiel	senden:	**<CRLF>**
	Antwort:	Kommandoliste - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.22 Arbitrary(Tabellen)-Funktion

Die Tabelle für Arbitrary-Funktionen ist in der alternierenden Reihenfolge Slewrate in **V/µs**, Position oder Spannung in **%** und Zeitdauer in **s** definiert. Ein Tabellenpointer w ermöglicht den Zugriff auf das jeweilige Ausgabepaar. Nach Reset bzw. dem Befehl **tbres** stehen der interne Ausgabezeiger und die untere Zeigergrenze auf der ersten Position der Tabelle, die obere Zeigergrenze auf der letzten Tabellenposition. Teilausgaben einer definierten Funktion sind mit setzen der unteren bzw. oberen Grenze für den Tabellenzeiger möglich. Die fortgesetzte Ausgabe nach einer Unterbrechung mittels **break** erfolgt mit dem Nachfolger des aktuellen Ausgabezeigers, welcher während der Unterbrechung auch neu in den Zeigergrenzen gesetzt werden kann (**tbptr**).

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.22.1 Kommando: tbres

Typ	Inhalt	
Syntax	tbres	
Parameter	-	
Beschreibung	Der interne Tabellenzeiger und die untere Grenze des Tabellenzeigers wird auf "0", die obere Grenze Tabellenzeigers wird auf 99 gesetzt.	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	tbres**<CRLF>**
	lesen:	-
Antwort	ok**<CRLF>**	
Fehler	Fehler-Bit 28	
Beispiel	senden:	tbres**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.22.2 Kommando: tbpos

Typ	Inhalt	
Syntax	tbpos,ptr[,slew rate,destination,duration]	
Parameter	ptr	Tabellenzeiger
	slew rate	Slew Rate (Anstiegszeit)
	destination	Endspannung
	duration	Zeitdauer, Gesamtzeit des Tabellenabschnittes (nach Ablauf dieser Zeit wird dieser Tabellenabschnitt beendet auch wenn die slew rate noch nicht abgelaufen ist).
Beschreibung	Es wird ein vollständiger Tabellenabschnitt (**slew rate**,**destination**,**duration**) auf den Tabellenzeiger **ptr** geschrieben. Wird das Kommando nur mit dem Parameter **ptr** aufgerufen, liefert es den Inhalt des Tabellenzeigers zurück. Bei einem auftretenden Fehler wird wird der Tabellenabschnitt nicht verändert.	
Wertebereich(e)	ptr	0 ... 99
	slew rate	0.005 ... 0.000000003
	destination	0 ... 100
	duration	0.1 ... 100
Einheiten	ptr	-
	slew rate	V/µs
	destination	%
	duration	s
Defaultwert(e)	slew rate	0.005
	destination	0
	duration	0.1
Aufruf	schreiben:	tbpos,ptr,slew rate,destination,duration**<CRLF>**
	lesen:	tbpos,ptr**<CRLF>**

Typ	Inhalt	
Antwort	lesen (tbpos,ptr**<CRLF>**): tbpos,ptr,slew rate,destination,duration**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler schreiben (tbpos,ptr,slew rate,destination,duration**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit 30, Fehler-Bit31	
Beispiel	senden:	tbpos,0,0.0003,50,50**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.22.3 Kommando: tblo

Typ	Inhalt	
Syntax	tblo[,lowptr]	
Parameter	lowptr	
Beschreibung	Es wird die untere Grenze für den Ausgabezeiger definiert. Überschreitet **lowptr** den aktuell eingestellten aktuellen Ausgabezeiger wird dieser auf **lowptr** gestellt.	
Wertebereich(e)	lowptr	0 ... 99
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	lowptr	0
Aufruf	schreiben:	tblo,lowptr**<CRLF>**
	lesen:	tblo**<CRLF>**
Antwort	lesen (tblo**<CRLF>**): tblo,lowptr**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler schreiben (tblo,lowptr**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit31	
Beispiel	senden:	tblo,20**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.22.4 Kommando: tbhi

Typ	Inhalt	
Syntax	tbhi[,highptr]	
Parameter	highptr	

Typ	Inhalt	
Beschreibung	Es wird die obere Grenze für den Ausgabezeiger definiert. Unterschreitet **highptr** den aktuell eingestellten aktuellen Ausgabezeiger wird dieser auf **highptr** gestellt.	
Wertebereich(e)	highptr	0 ... 99
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	highptr	99
Aufruf	schreiben:	tbhi,highptr**<CRLF>**
	lesen:	tbhi**<CRLF>**
Antwort	lesen (tbhi**<CRLF>**): tblo,highptr**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler schreiben (tblo,highptr**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit31	
Beispiel	senden:	tbhi**<CRLF>**
	Antwort:	tbhi,99**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.22.5 Kommando: tbptr

Typ	Inhalt	
Syntax	tbptr[,curptr]	
Parameter	curptr	
Beschreibung	Mit diesem Kommando wird der aktuelle Tabellenzeiger gestellt. Wenn der gewünschte Tabellenzeiger die mit **tblo** bzw. **tbhi** eingestellten Grenzen unter- bzw. überschreitet, wird der aktuelle Tabellenzeiger auf **tblo** gestellt.	
Wertebereich(e)	curptr	0 ... 99
Einheiten	curptr	-
Defaultwert(e)	curptr	0
Aufruf	schreiben:	tbptr,curptr**<CRLF>**
	lesen:	tbptr**<CRLF>**
Antwort	lesen (tbptr**<CRLF>**): tbptr,actptr**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler schreiben (tbptr,curptr**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit31	
Beispiel	senden:	tbptr,50**<CRLF>**
	Antwort:	ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.22.6 Kommando: tbval

Typ	Inhalt	
Syntax	tbval[,slew rate,destination,duration]	
Parameter	slew rate:	Tabellenzeiger
	destination:	Endspannung
	duration:	Zeitdauer, Gesamtzeit des Tabellenabschnittes (nach Ablauf dieser Zeit wird dieser Tabellenabschnitt beendet auch wenn die slew rate noch nicht abgelaufen ist).
Beschreibung	Es wird ein Tabellenabschnitt (slew rate,destination,duration) auf den aktuellen Ausgabezeiger geschrieben. Der Ausgabezeiger wird nach der erfolgreichen Operation automatisch incrementiert. Wird die obere Zeigergrenze überschritten, so erfolgt eine Fehlermeldung mit **nok<CRLF>**. Durch die Adressierung über den Ausgabezeiger ist ein einfaches Editieren von Tabellenabschnitten durch setzen dieses Zeigers möglich. Es erfolgt dabei aber nur eine Überwachung der gültigen Bereichsgrenzen durch die Firmware! Bei einem auftretenden Fehler wird der entsprechende Tabellenabschnitt, auch nicht teilweise, verändert. Wird das Kommando ohne Parameter aufgerufen liefert es den Inhalt des aktuellen Tabellenzeigers zurück.	
Wertebereich(e)	slew rate:	0.005 ... 0.000000003
	destination:	0 ... 100
	duration:	0.1 ... 100
Einheiten	slew rate:	V/µs
	destination:	%
	duration:	s
Defaultwert(e)	Die gesamte Tabelle ist bei Auslieferung wie folgt initialisiert:	
	slew rate:	0.005
	destination:	0
	duration:	0.1
Aufruf	schreiben:	tbpos,ptr,slew rate,destination,duration**<CRLF>**
	lesen:	tbpos,ptr**<CRLF>**
Antwort	lesen (tbval**<CRLF>**): tbval,slew rate,destination,duration**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler schreiben (tbval,slew rate,destination,duration**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit 30	
Beispiel	senden:	tbval,0.0003,50,50**<CRLF>**
	Antwort:	cmd**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.23 Funktionsgenerator

Die Parameter für alle Frequenzfunktionen sind in gleicher Reihenfolge strukturiert: Frequenz in [Hz], Startphasenwinkel in [Grad], Amplitude in [%], Offset in [%] und Tastverhältnis in [%]. Amplitude und Offset, jeweils in %, beziehen sich im open-loop-Betrieb auf die Piezospannung in Volt und im closed-loop-Betrieb auf den geregelten Hubbereich in µm/mrad/µrad. Die parametrisierten Befehle für die Frequenzfunktionen initialisieren lediglich die Ausgabe. Zur eigentlichen Ausgabe muss der Befehl **start,0,funktion<CRLF>** an

die **nano box USB** gesendet werden.
Hinweis: Es werden nicht alle Parameter für alle Funktionen verwendet. Bei der Kommandoübergabe müssen aber **alle** Parameter übergeben werden. Die in den jeweiligen Funktionen nicht benutzten Parameter sind in der Kommandobeschreibung grau hinterlegt.

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.23.1 Kommando: sin

Typ	**Inhalt**	
Syntax	sin[,frq,phase,amp,offs,duty]	
Parameter	frq	Frequenz
	phase	Startphasenwinkel
	amp	Amplitude
	offs	Offset
	duty	Tastverhältnis (wird nicht benutzt, muss aber vorhanden sein)
Beschreibung	Der Parametersatz des Sinus-Generators wird gelesen geschrieben. Dieses Kommando setzt nur die Parameter der Sinus-Funktion, eine eventuell schon laufende wird nicht beeinflusst. Um die Parameter von der **nano box USB** zu lesen muss das Kommando **sin** ohne Parameter gesendet werden.	
Wertebereich(e)	frq	0,08 .. 50 [Hz]
	phase	0 .. 360 [°]
	amp	0 .. 100 [%]
	offs	0 .. 100 [%]
	duty	0 .. 100 [%] (nicht verwendet)
Defaultwert(e)	frq	10 Hz
	phase	0°
	amp	100%
	offs	0%
	duty	0% (nicht verwendet)
Aufruf	schreiben:	sin[,frq,phase,amp,offs,duty]**<CRLF>**
	lesen:	sin**<CRLF>**
Antwort	lesen (sin**<CRLF>**): sin,frq,phase,amp,offs,duty**<CRLF>** schreiben(sin,frq,phase,amp,offs,duty**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29	
Beispiel	sin,5.5,180,50,20,0**<CRLF>** ok**<CRLF>** Der Sinus-Generator wird mit den folgenden Werten parametrisiert: Frequenz: 5.5 Hz Startphasenwinkel: 180° Amplitude: 50% Offset: 20% Tastverhältnis: 0% (wird nicht verwendet)	

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.23.2 Kommando: rect

Typ	Inhalt	
Syntax	rect[,frq,phase,amp,offs,duty]	
Parameter	frq	Frequenz
	phase	Startphasenwinkel (wird nicht benutzt, muss aber vorhanden sein)
	amp	Amplitude
	offs	Offset
	duty	Tastverhältnis
Beschreibung	Der Parametersatz des Rechteck-Generators wird gelesen geschrieben. Dieses Kommando setzt nur die Parameter der Rechteck-Funktion, eine eventuell schon laufende wird nicht beeinflusst. Um die Parameter von der **nano box USB** zu lesen muss das Kommando **rect** ohne Parameter gesendet werden.	
Wertebereich(e)	frq	0,08 .. 50 [Hz]
	phase	0 .. 360 [°] (nicht verwendet)
	amp	0 .. 100 [%]
	offs	0 .. 100 [%]
	duty	0 .. 100 [%]
Defaultwert(e)	frq	10 Hz
	phase	0° (nicht verwendet)
	amp	100%
	offs	0%
	duty	50%
Aufruf	schreiben:	rect,frq,phase,amp,offs,duty**<CRLF>**
	lesen:	rect**<CRLF>**
Antwort	lesen (rect**<CRLF>**): rect,frq,phase,amp,offs,duty**<CRLF>** schreiben(rect,frq,phase,amp,offs,duty**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29	
Beispiel	rect,5.5,0,50,20,60**<CRLF>** ok**<CRLF>** Der Rechteck-Generator wird mit den folgenden Werten parametrisiert: Frequenz: 5.5 Hz Startphasenwinkel: 0° (wird nicht verwendet) Amplitude: 50% Offset: 20% Tastverhältnis: 50%	

zurück zur Kommandoübersicht

9.1.1.23.3 Kommando: tria

Typ	Inhalt	
Syntax	tria[,frq,phase,amp,offs,duty]	
Parameter	frq	Frequenz
	phase	Startphasenwinkel (wird nicht benutzt, muss aber vorhanden sein)
	amp	Amplitude
	offs	Offset
	duty	Tastverhältnis

Typ	Inhalt	
Beschreibung	Der Parametersatz des Dreieck-Generators wird gelesen geschrieben. Dieses Kommando setzt nur die Parameter der Rechteck-Funktion, eine eventuell schon laufende wird nicht beeinflusst. Um die Parameter von der **nano box USB** zu lesen muss das Kommando **tria** ohne Parameter gesendet werden.	
Wertebereich(e)	frq	0,08 .. 50 [Hz]
	phase	0 .. 360 [°] (nicht verwendet)
	amp	0 .. 100 [%]
	offs	0 .. 100 [%]
	duty	0 .. 100 [%]
Defaultwert(e)	frq	10 Hz
	phase	0° (nicht verwendet)
	amp	100%
	offs	0%
	duty	50%
Aufruf	schreiben:	tria,frq,phase,amp,offs,duty**<CRLF>**
	lesen:	tria**<CRLF>**
Antwort	lesen (tria**<CRLF>**): tria,frq,phase,amp,offs,duty**<CRLF>** schreiben(tria,frq,phase,amp,offs,duty**<CRLF>**): ok**<CRLF>** - wenn kein Fehler oder nok**<CRLF>** - wenn Fehler	
Fehler	Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29	
Beispiel	tria,5.5,0,50,20,60**<CRLF>** ok**<CRLF>** Der Dreieck-Generator wird mit den folgenden Werten parametrisiert: Frequenz: 5.5 Hz Startphasenwinkel: 0° (wird nicht verwendet) Amplitude: 50% Offset: 20% Tastverhältnis: 50%	

zurück zur Kommandoübersicht

9.2 Status (Doppelwort)

Mit b ist die Position des jeweiligen Bits im Status-DW bezeichnet, rechts beginnend mit dem Bit b0 und nach links aufsteigend bis b31:

Bit	b31 ..... b0	Bedeutung
00	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**	Gerät ist betriebsbereit: Das Gerät ist bereit, wenn alle Spannungen in ihrem Toleranzbereich sind und ein zugelassener Aktor erkannt wird. Die Hochspannung muss dazu nicht freigegeben sein!
01	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**x	ein zugelassener Aktor ist angeschlossen (kein nanoX möglich!): Es wurde ein zugelassener Aktor erkannt. Zugelassene Aktoren sind alle Digital-Aktoren außer nanoX! Als Messsystem ist nur DMS erlaubt.
02	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xx	Driftausgleich eingeschaltet: Der Driftausgleich ist eingeschaltet. Der dazugehörige Parameter kann über das Kommando **ki** eingestellt werden.
03	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxx	Aktor fährt: Dieses Bit ist gesetzt solange sich der Aktor bewegt. Das ist der Fall bei einem Volt-Kommando bis sich die Endspannung am Aktor eingestellt hat (Slew-Rate) oder bei einem laufenden Funktionsgenerator/Arbitrary-Funktion.
04	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxx	Generatorfunktion läuft: Der Funktionsgenerator läuft, er wurde mit dem Kommando **start,0,funktion** gestartet oder mit dem Kommando **start** fortgesetzt.
05	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxx	Tabellenfunktion läuft: Die Arbitraryfunktion läuft, sie wurde mit dem Kommando **start,1** gestartet oder mit dem Kommando **start** fortgesetzt.
06	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxx	Ausgangsspannung ist ein (hvon,1): Die Hochspannung ist auf den Ausgang geschaltet.
07	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxx	Reserve
08	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxx	Reserve
09	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxx	Reserve
10	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxx	Reserve
11	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxx	Reserve
12	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxx	Reserve
13	xxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxx	Reserve
14	xxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxx	Reserve
15	xxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
16	xxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
17	xxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
18	xxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
19	xxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
20	xxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
21	xxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
22	xxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
23	xxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
24	xxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
25	xxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
26	xxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
27	xxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
28	xxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Programmstart durch Power-On: Der Programmstart wurde von Power On ausgelöst (USB-Kabel wurde gesteckt).
29	xx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Programmstart durch Software-Reset (rst): Der Programmstart wurde von dem Kommando **rst** veranlasst.

Bit	b31 ..... b0	Bedeutung
30	x**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Hochspannung im Sollbereich (>135V): Die Hochspannung befindet sich im Sollbereich (>135V).
31	**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Betriebsspannung im Sollbereich (>20V): Die Betriebsspannung befindet sich im Sollbereich (>20V).

9.3 Fehler (Doppelwort)

Mit b ist die Position des jeweiligen Bits im Fehler-DW bezeichnet, rechts beginnend mit dem Bit b0 und nach links aufsteigend bis b31:

Bit	b31 ..... b0	Bedeutung
00	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**	Betriebsspannung unterschreitet 20V (Sollwert +24V) *): Die Betriebsspannungüberwachung wird jede Sekunde einmal aufgerufen. Wird fünf mal hintereinander eine Spannung kleiner 20V (nominal 24V) gemessen, erfolgt eine Fehlermeldung. Die **nano box USB** ist nicht mehr betriebsbereit. Wird die korrekte Spannungsversorgung wieder hergestellt muss die Hochspannung durch das Kommando **hvon,1<CRLF>** wieder eingeschaltet werden.
01	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**x	Hochspannung unterschreitet 135V (@+24V Betriebsspannung) *): Die Hochspannungsüberwachung (Rohspannung) wird jede Sekunde einmal aufgerufen. Wird fünf mal hintereinander eine Spannung kleiner 135V (nominal 145V) gemessen, erfolgt eine Fehlermeldung. Die **nano box USB** ist nicht mehr betriebsbereit. Wird die korrekte Hochspannung wieder gemessen, muss die Hochspannung durch das Kommando **hvon,1<CRLF>** wieder eingeschaltet werden. Dieser Fehler ist in der Regel ein Folgefehler der nicht anliegenden Betriebsspannung.
02	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xx	die gewünschte Ausgangsspannung wird nicht erreicht (+/-3V) *): Die Ausgangsspannung wird nur überprüft wenn sich der Aktor bewegt. Dabei wird kontrolliert, ob sich die Ausgangsspannung im Sollbereich +/- 5V befindet. Diese Routine wird jede Sekunde einmal aufgerufen. Befindet sich die Ausgangsspannung zehn Mal hintereinander nicht im Toleranzbereich erfolgt eine Fehlermeldung. Die **nano box USB** ist nicht mehr betriebsbereit.
03	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxx	falscher Aktor gesteckt (nanoX), falsches Messsystem *): Entdeckt die **nano box USB** einen Aktor mit nanoX-Kennung oder mit einem anderen Messsystem als **DMS** wird dieses Bit gesetzt. Die Hochspannung wird ausgeschaltet (siehe).
04	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxx	Kommando start kann nicht ausgeführt werden: dieses Bit wird gesetzt wenn: • der Aktor sich bewegt (Status-Bit 03 = 1) • im Vorfeld(nach **Power On** oder **Reset**) der Funktionsgenerator (oder die Arbitrary-Funktion) noch nicht gestartet wurde Gelöscht wird es bei einem erfolgreichen Start einer dieser Funktionen.
05	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxx	Der Aktor bewegt sich noch (Funktion oder Tabelle): Es wurde versucht den Aktor durch das Kommando **volt** oder **pos** zu bewegen obwohl ein Funktionsgenerator (Funktion oder Tabelle) läuft.

Bit	b31 ..... b0	Bedeutung
06	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxx	Hochspannung nicht eingeschaltet: Es wurde versucht den Aktor zu bewegen obwohl die Hochspannung ausgeschaltet ist. Dieser Fehler kann bei den Kommandos **start**, **volt**, **pos** auftreten.
07	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxx	UDL: Der Aktor befindet sich unterhalb des Regelbereiches.
08	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxxx	OVL: Der Aktor befindet sich unterhalb des Regelbereiches.
09	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxxxx	kein Messsystem vorhanden: Es wurde ein Kommando aufgerufen das einen Aktor mit Messsystem erwartet.
10	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxx	Reserve
11	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxx	Reserve
12	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxx	Reserve
13	xxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxx	Reserve
14	xxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxx	Reserve
15	xxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
16	xxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
17	xxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
18	xxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
19	xxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
20	xxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
21	xxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
22	xxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
23	xxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
24	xxxxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Kommandolänge überschritten (19 Zeichen): Das Kommando darf 10 Zeichen lang sein. Wird Kommandolänge überschritten, bricht der Controller die Bearbeitung ab und erzeugt einen Fehler.
25	xxxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	zu viele Parameter angegeben: Pro Kommando dürfen sieben Parameter übergeben werden. Wird die Anzahl der Parameter überschritten, bricht der Controller die Bearbeitung ab und erzeugt einen Fehler.
26	xxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	mindestens ein Parameter ist zu lang: Jeder Parameter darf 30 Zeichen enthalten.Wird die Anzahl von 30 Zeichen überschritten, bricht der Controller die Bearbeitung ab und erzeugt einen Fehler.
27	xxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Parameter ist nicht möglich: Es wurde ein Parameter übergeben obwohl das Kommando keinen Parameter vorsieht.
28	xxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	falsche Parameteranzahl: Ein einzelner Parameter darf 30 Zeichen lang sein. Wird Parameterlänge überschritten, bricht der Controller die Bearbeitung ab und erzeugt einen Fehler.
29	xx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	der Parameter überschreitet eine Bereichsgrenze: Mindestens ein Parameter überschreitet seine vorgegebenen Grenzen.

Bit	b31 ..... b0	Bedeutung
30	x**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	falsches Gleitkommaformat: Ein Fehler im Gleitkommaformat wurde entdeckt. Geprüft wird: • ein Punkt "." darf höchstens 1* vorkommen • ein "e" oder "E" darf höchstens 1* vorkommen • außerdem sind nur Ziffern erlaubt • alle anderen Zeichen erzeugen einen Fehler Gültige Formate sind z.B:: 2.8876 1.223e-2 -1000 Groß-/Kleinschreibung spielt keine Rolle.
31	**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	falsches Integerformat: Ein Fehler im Integerformat wurde entdeckt. Geprüft wird: • es sind nur Ziffern und die Buchstaben a..f,A..F erlaubt • ein "x" oder "X" darf höchstens 1* vorkommen • alle anderen Zeichen erzeugen einen Fehler Gültige Formate sind z.B:: 123 (dez) 0x12345 (hex)

*) Diese Fehler sind kritische Fehler. Im Fehlerfall ist die nano box USB nicht mehr betriebsbereit. Jede Aktorbewegung und die Hochspannung wird abgeschaltet. Tritt der Fehler nicht mehr auf wird die Hochspannung **nicht,** auch nicht bei eingeschalteten Bit 5 im Defaultdoppelwort, automatisch wieder zugeschaltet.

9.4 Default (Doppelwort)

Mit b ist die Position des jeweiligen Bits im Default-DW bezeichnet, rechts beginnend mit dem Bit b0 und nach links aufsteigend bis b31:

Bit	b31 ..... b0	Bedeutung
00	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**	werksinterne Defaultwerte setzen: Es werden für die in der nano box USB werksseitig hinterlegten Einstellungen und Werte in den aktuellen Einstellungssatz übernommen. Die Einstellungen für den Funktionsgenerator und die Tabellenfunktion werden davon nicht berührt. Kommandos: defp,0,1**<CRLF>**
01	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**x	Softstart on: Nach Programmstart wird, wenn die nano box USB bereit ist, ein Softstart durchgeführt. Beim Softstart wird mit einer Slew Rate von 4.333333e-5 V/µs der einmal von 0V bis 130V und wieder zurück verfahren.
02	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xx	Fehlercode automatisch senden: Der Fehlercode enthält den Fehlerzustand der nano box USB in Form eines Doppelwortes (32Bit). Dieses Doppelwort wird (Eintrag markiert) bei jeder Änderung, in hexadezimaler Form, an den PC gesendet (**err,0x00000000<CRLF>**). Die Bedeutung der Sequenz wird im Anhang (Fehlerdoppelwort) erklärt.
03	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxx	Driftausgleich ein nach Power On oder Reset: Der Driftausgleich wird automatisch eingeschaltet (nur wenn ein Aktor mit Messsystem (DMS) erkannt wurde).

Bit	b31 ..... b0	Bedeutung
04	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxx	Spannung automatisch senden: Wenn ein Aktor mit Messsystem mit der nano box USB verbunden ist, meldet die nano box USB in dem mit dem Kommando **defp,22,n** eingestellten Zeitintervall die Regelspannung, die aktuelle Position und die Sensorspannung. z.B.: **mesval,5.024577e+01,2.457714e-02,5.024577e +01<CRLF>** Diese Funktion wird nur ausgeführt wenn ein Aktor mit Messsystem mit der nano box USB verbunden ist.
05	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxx	AutoHV enable: Die Hochspannung wird nach Power On oder Reset automatisch zugeschaltet wenn: • die Betriebsspannung ordnungsgemäß anliegt • ein gültiger Aktor gesteckt ist Wurde die Hochspannung in Folge eines Fehlers abgeschaltet erfolgt, auch wenn der Fehler nicht mehr vorliegt, keine automatische Zuschaltung der Hochspannung. In diesem Fall muss die Hochspannung über das Kommando **hvon,1<CRLF>** eingeschaltet werden
06	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxx	Tabellenfunktion startet nach Power On oder Reset: Die Tabellenfunktion startet mit den auf der nano box USB gespeicherten Parametern automatisch.
07	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxx	Sinusgenerator startet nach Power On oder Reset: Der Sinusgenerator startet mit den auf der nano box USB gespeicherten Parametern automatisch.
08	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxxx	Statuscode automatisch senden: Der Statuscode enthält den Zustand der **nano box USB** in Form eines Doppelwortes (32Bit). Dieses Doppelwort wird automatisch (Eintrag markiert) bei jeder Änderung, in hexadezimaler Form, an den PC gesendet (**stat,0x00000000<CRLF>**). Die Bedeutung der Sequenz wird im Anhang (Statusdoppelwort) erklärt.
09	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxxxx	Rechteckgenerator startet nach Power On oder Reset: Der Rechteckgenerator startet mit den auf der nano box USB gespeicherten Parametern automatisch.
10	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxxxxx	Dreieckgenerator startet nach Power On oder Reset: Der Dreieckgenerator startet mit den auf der nano box USB gespeicherten Parametern automatisch.
11	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxx	Reserve
12	xxxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxx	Reserve
13	xxxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxx	Reserve
14	xxxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxx	Reserve
15	xxxxxxxxxxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
16	xxxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxx	Resetwert für Spannung (OL): Diese Spannung wird nach Power On oder Reset am Aktor eingestellt. Die nano box USB muss dazu betriebsbereit sein (Status-Bit 0 muss gesetzt sein).
17	xxxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxx	Resetwert für Position (CL): Diese Position wird nach Power On oder Reset am Aktor eingestellt. Dazu muss das Bit 03 im Defaultdoppelwort gesetzt sein und ein Aktor mit Messsystem gesteckt sein.
18	xxxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxx	untere Grenze für Spannung (OL): Einschränkung des Stellbereiches der Ausgangsspannung (0..130V). Hier wird die kleinste einstellbare Spannung eingestellt.
19	xxxxxxxxxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxx	obere Grenze für Spannung (OL): Einschränkung des Stellbereiches der Ausgangsspannung (0..130V). Hier wird die größte einstellbare Spannung eingestellt.

Bit	b31 ..... b0	Bedeutung
20	xxxxxxxxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	untere Grenze für Position (CL): Einschränkung der unteren anfahrbaren Position im closed loop. Hier kann die kleinste einstellbare Position eingestellt werden. Da der Verfahrbereich aktorabhängig ist erfolgt die Angabe relativ (%).
21	xxxxxxxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	obere Grenze für Position (CL): Einschränkung der oberen anfahrbaren Position im closed loop. Hier kann die höchste einstellbare Position eingestellt werden. Da der Verfahrbereich aktorabhängig ist erfolgt die Angabe relativ (%).
22	xxxxxxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Refreshrate für automatische Messwertrückmeldung (0.1s): Hier kann die Refreshrate für die automatische Messwertrückmeldung im Bereich von 0.1s bis 10s in Schritten von 0.1s eingestellt werden.
23	xxxxxxxx**1**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Slewrate (5e-3 .. 3e-9 V/µs): Maximale Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung.
24	xxxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
25	xxxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
26	xxxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
27	xxxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
28	xxx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
29	xx**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
30	x**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve
31	**0**xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Reserve